

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Председатель Методического совета
Технологического института

Д.Л. Полушкин

шоя 20 18 г.

АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов»

(шифр и наименование)

Профиль

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении
и приборостроении

(наименование профиля образовательной программы)

Тамбов 2018

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Философия»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Тема 1. Философия, ее предмет, методы и функции.

1. Понятие «мировоззрение» и его структура. Специфика мифологического и религиозного мировоззрения. Факторы перехода от мифологии к философии.
2. Философское мировоззрение и его особенности.
3. Предмет, методы и функции философии.
4. Основные этапы развития истории философии.

Тема 2. Философия Древней Индии и Древнего Китая.

1. Основные принципы школы и направления древнеиндийской философии.
2. Основные черты и школы философии Древнего Китая.

Тема 3. Античная философия.

1. Онтологическая проблематика античных философов.
2. Вопросы гносеологии.
3. Философская антропология в воззрениях древнегреческих и древнеримских философов.

Тема 4. Средневековая философия.

1. Теоцентризм – системообразующий принцип средневековой философии.
2. Проблема «Бог и мир» в средневековой философии.
3. Проблема «Вера и разум» в философии Средневековья.

Тема 5. Философия эпохи Возрождения.

1. Антропоцентризм, гуманизм и пантеизм как основные принципы философского мышления в эпоху Возрождения.
2. Натурфилософия Ренессанса.
3. Социально-философские идеи в философии эпохи Возрождения.

Тема 6. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков).

1. Разработка метода научного исследования.
2. Проблема субстанции в философии Нового времени.
3. Философия эпохи Просвещения.

Тема 7. Немецкая классическая философия.

1. Философское наследие И. Канта.
2. Энциклопедия философских наук Г. Гегеля.
3. Учение Л. Фейербаха о человеке.
4. Возникновение марксистской философии, круг её основных проблем.

Тема 8. Современная западная философия.

1. Общая характеристика.
2. Философия позитивизма.
3. «Философия жизни» XIX века о сущности жизни.

4. Философское значение теории психоанализа.
5. Экзистенциализм: поиск подлинного человеческого бытия.

Тема 9. Русская философия.

1. Особенности русской философии.
2. Формирование и основные периоды развития русской философии.
3. Русская религиозная философия.
4. Русский космизм.
5. Марксистская философия в СССР.

Тема 10. Онтология. Учение о развитии

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.
2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы **развития**.

Тема 11. Природа человека и смысл его существования

1. Человек и его сущность. Проблема смысла человеческой жизни.
2. Характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Основные ценности человеческого существования.

Тема 12. Учение об обществе (социальная философия и историософия)

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Истиософия и ее основные понятия.
4. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
5. Формационный и цивилизационный подходы к истории.
6. Особенности социального прогнозирования.

Тема 13. Проблемы сознания

1. Философия о происхождении и сущности сознания.
2. Сознание и язык.
3. Сознательное и бессознательное.
4. Сознание и самосознание.

Тема 14. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)

1. Познание как предмет философского анализа (объект, предмет, этапы и формы).
2. Проблема истины в философии и науке.
3. Наука как вид духовного производства.
4. Методы и формы научного познания.

Тема 15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества.

1. Сциентизм и антисциентизм.
2. Природа научной революции.
3. Информационное общество: особенности проявления.
4. Техника. Философия техники.
5. Глобальные проблемы современности: особенности, содержание и пути решения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«История»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Тема 1. Методология и теория исторической науки.

1. Место истории в системе наук.
2. Предмет истории как науки, цель и задачи ее изучения.
3. Сущность, формы, функции исторического знания.
4. Методы и источники изучения истории.

Тема 2. Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX – XIII вв.).

1. Содержание понятия «Средневековье». Споры вокруг понятия «феодализм».
2. Средневековый мир Западной Европы. Формирование целостности европейской цивилизации.
3. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.

Тема 3. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.

1. Предпосылки, причины и особенности образования единого русского государства.
2. Начало объединения русских земель вокруг Москвы, основные направления и этапы объединительной политики московских князей.
3. Борьба Руси с иноземным игом. Проблемы взаимовлияния Руси и Орды.

Тема 4. Россия в XVI в.

1. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительной монархии.
2. Поворот в политике к установлению режима неограниченной деспотической власти. Социально-экономический и политический кризис в Российском государстве.
3. Крепостное право и его юридическое оформление в России.

Тема 5. Россия в конце XVI – XVII вв.

1. Правление Федора Ивановича. Предпосылки Смуты.
2. Смутное время: ослабление государственных начал, дезинтеграция общества.
3. Первые Романовы на престоле, их внутренняя и внешняя политика.

Тема 6. Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России.

1. Абсолютизм в России и Западной Европе: сравнительная характеристика. Основные этапы становления абсолютизма в России.
2. Преобразования Петра I. Начало «модернизации» и «европеизации» страны.
3. Российская империя в эпоху дворцовых переворотов (1725-1762 гг.).

Тема 7. Россия во второй половине XVIII века.

1. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
2. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
3. Экономическое развитие России.

4. Упрочение международного авторитета страны.

Тема 8. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны.

1. Основные тенденции развития европейских стран и Северной Америки. Россия – страна «второго эшелона модернизации».
2. Попытки реформирования политической системы при Александре I.
3. Реформаторские и консервативные тенденции в политике Николая I.
4. «Эпоха великих реформ» Александра II.
5. Особенности пореформенного развития России.

Тема 9. Альтернативы российским реформам «сверху».

1. Охранительная альтернатива. Теория «официальной народности».
2. Западники и славянофилы. Либеральная альтернатива.
3. Революционная альтернатива.

Тема 10. Россия в начале XX в.: реформы или революция?

1. Динамика и противоречия развития Российской империи на рубеже XIX – XX вв.
2. Первая революция в России (1905-1907 гг.) и ее последствия.
3. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.
4. Опыт российского парламентаризма.
5. Столыпинские реформы, их сущность, итоги и последствия.

Тема 11. Великая российская революция 1917 г.

1. Февраль-март: восстание в Петрограде и падение монархии.
2. Временное правительство и его политика. Расстановка основных политических сил страны.
3. Возрастание влияния большевиков. Приход к власти большевиков.
4. Влияние революции в России на ситуацию в мире. Новая расстановка сил на международной арене.

Тема 12. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму.

1. Кризис системы большевистской власти в конце 1920 – начале 1921 г. г. Переход к новой экономической политике.
2. Экономическая либерализация и «закручивание гаек» в политике. Идеино-политическая борьба в партии в 20-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «огосударствление».

Тема 13. Политическая система 30-х гг. XX в.

1. Создание режима неограниченной личной диктатуры, возрастание роли репрессивных органов, массовый террор, развертывание системы ГУЛАГа.
2. Установление контроля над духовной жизнью общества.
3. Принцип «социалистического реализма» в советской культуре.
4. Политические процессы 30-х гг.
5. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.

Тема 14. Великая Отечественная война (1941-1945 гг.)

1. Великая Отечественная война: цели, характер, основные этапы.
2. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и японского милитаризма.
3. Источники победы и ее цена.
4. Героические и трагические уроки войны.

Тема 15. СССР в послевоенном мире (1945-1964 гг.)

1. Новая расстановка политических сил в мире после окончания Второй мировой войны. Военно-экономическое и политическое противостояние двух систем: «холодная война».
2. Альтернативы послевоенного развития.
3. Смерть И. Сталина и борьба за власть в высших партийных эшелонах.
4. Реформаторские попытки Н. С. Хрущева в рамках командно-административной системы.

Тема 16. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.

1. Хозяйственная реформа середины 60-х гг. и ее последствия.
2. Противоречия социально-экономического и общественно-политического развития советского общества.
3. Возникновение и развитие диссидентского, правозащитного движения.
4. СССР в системе международных отношений.

Тема 17. СССР в годы «перестройки» (1985-1991 гг.)

1. Концепция перестройки и ее основные составляющие.
2. Эволюция политической системы.
3. Гласность как общественно-политическое явление периода «перестройки».
4. Попытки экономической реформы.

Тема 18. Российская Федерация в конце XX в.

1. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства.
2. Политические кризисы 1990-х гг.
3. Социальная цена и первые результаты реформ.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы экономики»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные проблемы экономического развития общества

Экономика: наука и хозяйство. Роль экономики в современном обществе.

Потребности и ресурсы. Понятие экономического блага. Проблема экономического выбора. Основные вопросы экономики.

Экономические системы. Традиционная экономика. Централизованная (плановая) экономика. Рыночная экономика. Возникновение и развитие рыночного хозяйства. Рынок и его функции. Рынок и государство. Функции государства в рыночной экономике.

Собственность и ее формы. Понятие смешанной экономики.

Тема 2. Основы теории спроса и предложения.

Функционирование рынка. Спрос и его факторы. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Факторы, формирующие предложение. Индивидуальное и рыночное предложение. Установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения. Факторы эластичности. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

Тема 3. Экономические основы деятельности фирмы.

Производство и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Издержки и их виды. Бухгалтерские и экономические издержки производства. Понятие эффективности. Выручка и прибыль фирмы. Бухгалтерская и экономическая прибыль.

Тема 4. Рынки совершенной и несовершенной конкуренции: монополия, монополистическая конкуренция и олигополия.

Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Антимонопольное регулирование. Монополистическая конкуренция. Олигополия.

Тема 5. Рынок факторов производства.

Рынок труда. Особенности рынка труда. Понятие занятости и безработицы. Виды и уровень безработицы. Спрос и предложение на рынке труда. Равновесие на рынке труда и равновесная ставка заработной платы. Дифференциация ставок заработной платы. Несовершенная конкуренция на рынке труда.

Рынок капитала. Понятие капитала в экономической теории. Капитал как фактор производства. Спрос и предложение на рынке услуг капитала. Спрос и предложение на рынке заемных средств (ссудного капитала). Реальные и денежные теории процента. Факторы, определяющие сдвиги спроса и предложения на рынке заемных средств. Номинальная и реальная ставка процента. Фактор риска в процентных ставках. Дисконтирование и принятие инвестиционных решений. Рынок капитальных активов (капитальных благ длительного пользования).

Рынок земельных ресурсов и земельная рента. Ограниченность предложения земельных ресурсов. Теория предельной производительности и земельная рента. Альтернативная ценность услуг земли и земельная рента. Равновесие на рынке услуг земли. Дифференциальная земельная рента. Цена земли как капитального актива

Тема 6. Преимущества и недостатки рыночного механизма.

Рынок как саморегулирующийся механизм. Модели частичного и общего равновесия. Общественное благосостояние и эффективность. Проблемы фиаско (провалов) рынка

Фиаско рынка и необходимость государственного регулирования. Теория общественного выбора. Фиаско государства. Государственное регулирование экономики: основные цели и инструменты.

Тема 7. Измерение результатов экономической деятельности.

Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и расходов в национальном хозяйстве. ВВП и способы его измерения. Номинальный и реальный ВВП. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Система национального счетоводства (СНС).

Тема 8. Макроэкономическое равновесие и определение уровня национального дохода

Классическая теория макроэкономического равновесия. Макроэкономическое равновесие в модели «AD-AS». Кейнсианская модель общего равновесия. Инвестиции и сбережения: проблема равновесия. Модель «IS». Мультипликатор. Инфляционный и дефляционный (рецессионный) разрывы.

Тема 9. Макроэкономическая нестабильность; цикличность развития рыночной экономики

Экономический цикл: причины возникновения, характерные черты и периодичность. Механизм распространения циклических колебаний: эффект мультипликатора-акселератора. Макроэкономическая нестабильность и безработица. Закон Оукена. Роль государства в регулировании экономических циклов: стабилизационная политика.

Тема 10. Кредитно-денежная система и кредитно-денежная политика

Деньги и их функции. Понятие и типы денежных систем. Сущность и формы кредита. Структура современной кредитно-денежной системы. Денежная масса и ее структура. Денежные агрегаты. Мультипликационное расширение банковских депозитов. Спрос на деньги. Равновесие на денежном рынке. Теория транзакционного спроса на деньги. Портфельные теории спроса на деньги. Основные направления кредитно-денежной политики Центрального банка.

Тема 11. Государственный бюджет. Бюджетно-налоговая политика.

Государственный бюджет и его структура. Основные источники доходов и структура расходов государства. Дефицит (профицит) государственного бюджета.

Основные виды налогов. Принципы налогообложения. Кривая Лаффера. Налоговая политика государства. Бюджетно-налоговая политика государства. Дискреционная и недискреционная бюджетно-налоговая политика. Бюджетные дефициты и излишки и способы их устранения.

Тема 12. Инфляция и антиинфляционная политика

Определение инфляции. Открытая и подавленная формы инфляции. Измерение инфляции. Инфляция и номинальные цены. Инфляционные ожидания. Эффект Фишера. Причины возникновения инфляции. Инфляция спроса и инфляция издержек. Монетарные и немонетарные концепции инфляции. Социально-экономические последствия инфляции. Инфляция и безработица. Кривая Филлипса. Теория естественного уровня. Антиинфляционная политика государства.

Тема 13. Уровень жизни населения и проблемы благосостояния

Уровень жизни. Потребительская корзина. Прожиточный минимум.

Проблема справедливого распределения в рыночной экономике. Личные и располагаемые доходы. Проблема измерения неравенства в распределении доходов: кривая Лоренца и коэффициент Джини.

Государственная политика перераспределения доходов. Дилемма эффективности и справедливости.

Тема 14. Экономический рост и развитие.

Определение и измерение экономического роста. Факторы и типы экономического роста. Производственная функция и экономический рост. Неоклассические модели экономического роста. Неокейнсианские модели экономического роста. Научно-технический прогресс (НТП) как внешний фактор экономического роста. Оценка вклада НТП в экономический рост в динамических моделях.

Тема 15. Мировая экономика и международные экономические отношения.

Понятие и виды международных экономических отношений. Международное разделение труда и хозяйственная специализация. Внешняя торговля и торговая политика. Понятие международной валютно-финансовой системы. Международный валютный рынок. Платежный баланс страны и проблемы его регулирования.

Тема 16. Международная экономическая безопасность

Понятие геополитики. Воззрение Дж.Макиндера о борьбе цивилизаций – морской (цивилизация Моря) и континентальной (цивилизация Суши). Хартленд – сердце Суши. Главные цели англосаксонской геополитики в отношении России. Стратегия Анаконды. Концепции жесткой и мягкой силы. Международная институциональная структура продвижения идей мондиализма. Деление стран Евразии на геостратегические и геополитические центры. Современное геополитическое положение России. Традиционные опасности и угрозы внешнеэкономической безопасности страны. Современные угрозы внешнеэкономической безопасности России на примере ЕврАзЭС.

Понятие и сущность глобализации. Экономическая безопасность России в условиях глобализации мирохозяйственных связей. Оценка уровня международной экономической безопасности России. Угрозы экономической безопасности России в международной сфере и механизмы их нейтрализации.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Правоведение»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Государство и право. Их роль в жизни общества. Понятие и сущность государства.

Государство, право, государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов принимаемые государством.

Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

Тема 2. Норма права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности. Защита прав предприятий. Представительство интересов предприятий. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

Тема 3. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы правового государства.

Тема 4. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон: РФ понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского государства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанности человека и гражданина.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

Тема 5. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ.

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты федерального собрания - Совет федерации, Государственная Дума: состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата. Компетенция Федерального собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального собрания. Законодательный процесс.

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и органы прокуратуры. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы.

Тема 6. Административные правонарушения и административная ответственность. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения. Ответственность по административному праву. Административно-правовая организация управления экономикой, социально-культурной и административно-политической сферами.

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха. Дисциплина труда. Оплата труда. Материальная ответственность. Трудовая дисциплина. Особенности регулирования труда женщин и молодежи, трудовые споры. Механизмы реализации и защиты, трудовых прав граждан.

Тема 7. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право.

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и полномочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Право интеллектуальной собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Договорные обязательства. Наследственное право.

Тема 8. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному праву.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

Тема 9. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основание. Механизм охраны окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык (немецкий язык)»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности

в 1 семестре - в форме *зачета*;

в 2 семестре - в форме *зачета*;

в 3 семестре - в форме *зачета*;

в 4 семестре - в форме *зачета с оценкой*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные.

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Простое настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Артикль в немецком языке.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Относительные и личные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Вспомогательные глаголы. Указательные местоимения.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Степени сравнения прилагательных.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Страдательный залог. Прошедшее время.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Модальные глаголы в настоящем времени.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Прошедшее время (перфект).

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шоппинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Модальные глаголы в прошедшем времени.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Формы выражения будущего времени.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Будущие времена в сравнительном аспекте.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Множественное число существительных.

Раздел 5. Спорт.

Тема 13. Спорт для каждого

Спорт в Германии. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Склонение существительных и род существительных.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прямая и косвенная речь.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Условные предложения.

Раздел 6. Развлечения.

Тема 16. Виды развлечений

Цирк, музей. Грамматика. Инфинитив с zu и без zu.

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Прошедшее время (плюсквамперфект).

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Относительное употребление времен.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира.

Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Сложносочиненное предложение.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Разделительный генитив.

Раздел 8. Путешествия.

Тема 21. Виды путешествий.

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Сложноподчиненные предложения (виды).

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Местоименные наречия.

Раздел 9. Образование.

Тема 23. Система высшего образования.

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. Инфинитивные обороты.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Числительные.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык (английский язык)»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности

в 1 семестре - в форме *зачета*;

в 2 семестре - в форме *зачета*;

в 3 семестре - в форме *зачета*;

в 4 семестре - в форме *зачета с оценкой*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Простое настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Настоящее продолженное время.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Слова с окончанием –ing. Относительные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Виды спорта. Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Использование be used to, get used to в предложении.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Простое настоящее время (употребление, образование, утвердительные, отрицательные и вопросительные формы). Случаи употребления used to.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Простое настоящее время страдательный залог. Прошедшее простое время страдательный залог.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Some/any, much/many, few/little. Настоящее перфектное время.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Настоящее перфектное продолженное время.

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шоппинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Модальные глаголы.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Формы выражения будущего времени.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Будущие времена в сравнительном аспекте.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Имя прилагательное.

Раздел 5. Спорт.**Тема 13. Спорт для каждого**

Спорт в Америке. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Фразовые глаголы. Фразы с go, play, do.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прямая и косвенная речь.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Условные предложения.

Раздел 6. Развлечения.**Тема 16. Виды развлечений**

Цирк, музей. Грамматика. Простое прошедшее время (правильные глаголы).

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Относительные и соединительные местоимения. Прошедшее перфектное время.

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Прошедшее продолженное время.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира**Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.**

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Будущее продолженное время. Будущее перфектное время.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Разделительные вопросы.

Раздел 8. Путешествия.**Тема 21. Виды путешествий.**

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Вопросы и краткие ответы. Косвенные вопросы.

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Вспомогательные глаголы.

Раздел 9. Образование.**Тема 23. Система высшего образования.**

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. Первое условное предложение.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Второе условное предложение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Иностранный язык (французский язык)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности

в 1 семестре - в форме *зачета*;

в 2 семестре - в форме *зачета*;

в 3 семестре - в форме *зачета*;

в 4 семестре - в форме *зачета с оценкой*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные.

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении. Артикли. Неопределенный артикль.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Артикли. Определенный артикль.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Относительные и личные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Существительное.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Настоящее время (употребление, образование, утвердительные, отрицательные и вопросительные формы). Указательные местоимения.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Личные местоимения. Количество.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Качественные прилагательные.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Конструкции с глаголом.

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шопинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Местоимения - подлежащее и дополнения.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Ударные формы, местоимение *en*, относительные местоимения.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Безличные конструкции. Возвратные глаголы.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Времена глагола. Настоящее время глаголов I, II групп.

Раздел 5. Спорт.

Тема 13. Спорт для каждого

Спорт во Франции. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Времена глагола. Настоящее время глаголов III группы.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прошедшее сложное законченное время.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Ближайшее будущее. Простое будущее время.

Раздел 6. Развлечения.

Тема 16. Виды развлечений

Цирк, музей. Грамматика. Прошедшее простое незаконченное время.

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Прошедшее простое законченное время.

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Согласование времен.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира

Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Согласование времен.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Сравнение прилагательных.

Раздел 8. Путешествия.

Тема 21. Виды путешествий.

Приготовление к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Отрицание.

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Вопросительные предложения.

Раздел 9. Образование.

Тема 23. Система высшего образования.

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. 4 наклонение французского языка.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Условное наклонение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Русский язык и культура общения»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».

Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.

Тема 2. Функциональные стили современного русского языка.

Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль речи. Особенности функционирования в речи. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.

Тема 3. Официально-деловой стиль.

Сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов.

Тема 4. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи.

Этикет делового письма.

Тема 5. Риторика.

Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. . Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные приемы поиска материала. Начало, завершение и развертывание речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи

Тема 6. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка.

Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Коммуникативные качества речи.

Тема 7. Этические нормы речевой культуры (речевой этики)

Тема 8. Основные единицы речевого общения.

Организация вербального взаимодействия. Эффективность речевой коммуникации.

Доказательность и убедительность речи. Основные виды аргументов.

Тема 9. Этикет в деловом общении.

Невербальные средства общения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Социальная психология»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи и методы социальной психологии

Понятие социальной психологии. Социальные проявления психики (лидерство, заражение, подражание и т.д.). Эффект социальности. Понятие социальной психики в философских взглядах Платона. Эффект влияния. Современные представления о предмете социальной психологии. Определение социальной психологии. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии. Место социальной психологии в системе наук.

Методы социальной психологии. История развития методов. Классификация по логическому основанию: универсальные, универсально-специфические, специфические. Функциональное различие: методы воздействия, методы исследования, методы контроля.

Тема 2. История социальной психологии

Основные исторические вехи развития социальной психологии. Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований. Платон. Вундт. Лебон. Мак-Дауголл. Эдвард Росс.

Необихевиоризм в современной социальной психологии.

Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов.

Интеракционизм в социальной психологии.

Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.

Тема 3. Общение как социально-психологический феномен. Общение - коммуникация

Общественные отношения. Индивидуальность. Социальная роль. Межличностные отношения. Место межличностных отношений (экономические, социальные, политические, идеологические). Межличностные отношения – эмоциональные проявления (аффекты, эмоции, чувства). Чувства – конъюнктивные, дизъюнктивные. Общение в системе общественных и межличностных отношений. Общение как вид деятельности. Общение как воздействие.

Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная). Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная). Средства коммуникации. Речь как средство коммуникации. Процесс передачи информации: интенция – смысл – кодирование – текст – декодирование. Модель коммуникативного процесса по Лассуэлу.

Невербальная коммуникация. Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстралингвистическая система, пространство и время, визуальное общение.

Тема 4. Общение как взаимодействие

Общение как взаимодействие. Организация совместных действий. Теории действия. Я. Щепаньский (ступени развития взаимодействия): 1) пространственный контакт, 2) психический контакт, 3) социальный контакт (совместная деятельность), 4) взаимодействие (вызвать реакцию), 5) социальные отношения (сопряженная система действий). Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок). Типы

взаимодействий по Томасу. Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно-последовательная, совместное взаимодействие.

Тема 5. Общение как восприятие людьми друг друга

Общение как восприятие людьми друг друга. Основа общения: понимание и принятие. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера. Определение социального восприятия. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия. Теория Дж. Холмса. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание. Каузальная атрибуция Г. Келли. Установка и социальная установка (аттитюд). Эффект ореола. Эффекты первичности и новизны. Стереотипизация. Стереотип. Межличностная аттракция.

Тема 6. Межличностный конфликт.

Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов. Структура и динамика конфликтов. Характеристика исходов конфликта. Функции конфликта. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.

Тема 7. Социальная психология больших и малых групп

Социальная психология больших и малых групп. Понятие группы в социальной психологии. Группа как социально-психологический феномен. Классификация групп: условные и реальные, лабораторные и естественные, большие и малые, стихийные и устойчивые, становящиеся и развитые.

Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Функции референтной группы. Механизмы формирования малой группы: феномен группового давления (конформность), групповой сплоченности. Определение групповой сплоченности. Лидерство в малой группе. Теории лидерства. Стили лидерства. Принятие группового решения. Эффективность деятельности малой группы. Групповая дискуссия. Мозговой штурм.

Тема 8. Стихийные группы и массовые движения.

Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика). Феномен толпы. Крупные неформальные объединения. Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание. Психология панических состояний. Самоопределение группы. Осознанность и неосознанность принадлежности к группе. Проблема психологического воздействия и руководства большими общностями. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение. Чувство «анонимности» в больших группах. Защищенность, «мы» – чувство. Проблема «промывания мозгов», дезинформации, манипуляции сознанием.

Тема 9. Социальная психология личности. Методы социально-психологического воздействия.

Личность в социальной психологии. Понятие социализации. Стадии процесса социализации. Общая характеристика институтов и механизмов социализации. Подходы к определению основных этапов социализации. Понятие социальной установки. Социально-психологические качества личности.

Активные методы социально-психологического воздействия. Социально-психологический тренинг, социально-психологическое консультирование. Значение и задачи повышения социально-психологической грамотности.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.

Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Системы безопасности. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Причины появления опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Аксиомы безопасности жизнедеятельности. Безопасность и демография. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности.

Тема 2. Человек и техносфера.

Понятие техносферы. Структура техносферы и ее основных компонентов. Этапы формирования техносферы. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.

Тема 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы. Системы восприятия и компенсации организмом человека вредных факторов среды обитания. Предельно-допустимые уровни опасных и вредных факторов – основные виды и принципы установления. Параметры, характеристики и источники основных вредных и опасных факторов среды обитания человека и основных компонентов техносферы. Воздействие основных негативных факторов на человека и их предельно-допустимые уровни.

Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.

Основные принципы защиты от опасностей. Системы и методы защиты человека и окружающей среды от основных видов опасного и вредного воздействия природного, антропогенного и техногенного происхождения. Методы защиты от вредных веществ, физических полей, информационных потоков, опасностей биологического и психологического происхождения. Общая характеристика и классификация защитных средств. Методы контроля и мониторинга опасных и негативных факторов. Основные принципы и этапы контроля и прогнозирования. Методы определения зон действия негативных факторов и их уровней.

Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.

Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Климатическая, воздушная, световая, акустическая и психологическая среды, их влияние на самочувствие, состояние здоровья и работоспособность человека. Психофизиологические и эргономические условия организации и безопасности труда. Принципы, методы и средства организации комфортных условий жизнедеятельности.

Тема 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.

Психические процессы, психические свойства, психические состояния, влияющие на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Профессиограмма. Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов. ***Виды и условия трудовой деятельности.*** Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. ***Эргономические основы безопасности.*** Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места.

Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.

Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Классификация стихийных бедствий и природных катастроф. Характеристика поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций природного характера. Чрезвычайные ситуации и поражающие факторы чрезвычайных ситуаций военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Методы прогнозирования и оценки обстановки при чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, способов защиты, защитные сооружения, их классификация. Организация эвакуации населения и персонала из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности. Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Органы государственного управления безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Корпоративный менеджмент в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и системы менеджмента.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Информатика»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Информация и информационные процессы

Тема 1. Введение в информатику

Дисциплина «Информатика», ее место и роль в обучении. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации.

Тема 2. Информационные процессы

Информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии. Информационные ресурсы. Сферы применения методов и средств информатики в науке и технике.

Раздел 2. Аппаратное обеспечение компьютера и компьютерные сети

Тема 3. Общие принципы организации работы компьютеров

Структурно-функциональная схема компьютера. Виды компьютеров в современном мире. Супер-компьютеры. Вычислительные кластеры. Основные комплектующие компьютеров типа IBM PC. Внешние устройства отображения, ввода, вывода и хранения информации. Гаджеты.

Тема 4. Компьютерные сети

Основные архитектурные решения в локальных сетях. Глобальные сети. Высокоскоростные современные сети. Беспроводные сети. Спутниковые системы. Цифровое вещание по компьютерным сетям. Компьютерные сети для организации распределенных вычислений. Облачные вычисления. Доступ к суперкомпьютерам посредством глобальных сетей.

Раздел 3. Программное обеспечение компьютера.

Тема 5. Программное обеспечение

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операционная система Windows. Операционные системы на базе UNIX. ОС Android. Браузеры глобальных сетей, поисковые системы. Файлообменники. Общение и обмен информацией в сети. Мультимедиа технологии. Средства электронных презентаций. Электронные таблицы. Представление звуковой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки.

Тема 6. Компьютерная графика

Растровые и векторные форматы хранения информации. Видеофайлы, проигрыватели. Файловые расширения для хранения графической информации. Графические редакторы и процессоры.

Тема 7. Защита информации.

Основные определения и концепции. Кодирование информации. Шифрование и дешифрование информации (обзор). Компьютерные вирусы. Сетевая безопасность.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Введение в специальность»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Концепция подготовки бакалавра по направлению 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов»

Тема 1. Организация высшего образования в области материаловедения и технологии материалов.

Правовые основы высшего образования: Конституция РФ об образовании, Закон «Об образовании в РФ». Права и обязанности студентов. Организация высшего образования в РФ. Основные функции Минобрнауки РФ. Лицензирование, аккредитация и аттестация ВУЗов. Образовательные стандарты. Ступени образования. Направления подготовки и специальности. Бакалавры, специалисты, магистры. Подготовка научных кадров высшей квалификации: аспирантура и докторантура.

Тема 2. Методологические особенности организации обучения бакалавров по направлению 22.03.01 - «Материаловедение и технологии материалов».

Университет и студент. Структура ТГТУ. Содержание федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов». Учебный план. Организация учебного процесса. Контроль работы и знаний студентов. Работа студентов на аудиторных занятиях. Конспектирование лекций. Особенности работы в лабораториях. Планирование и организация самостоятельной работы студентов. Студенческие общественные организации и общественная деятельность студентов.

Раздел 2. Материалы и технологии. Основные этапы развития.

Тема 3. Основные типы материалов и их классификация.

Что такое металлы. Железо и сталь. Легкие металлы. Тяжелые цветные металлы на службе у человека. Порошковые конструкционные материалы. Неметаллические материалы. Пластические массы. Резины. Радиотехнические материалы. Клеи. Лакокрасочные материалы. Уплотнительные и изоляционные материалы. Древесные конструкционные материалы. Композиционные материалы. Графито-углеродные материалы.

Тема 4. Поведение и свойства материалов.

Плавление и затвердевание. Упругость, сверхупругость, пластичность, сверхпластичность и прочность, сверхпрочность, разрушение. Коррозия и защита от нее. Гальванотехника. Механическая память металлов.

Тема 5. Материалы и технологии первобытнообщинного строя.

Техника первобытнообщинного способа производства. Возникновение и распространение простых орудий труда. Открытие огня и способы его добывания. Накопление простых орудий труда. Изобретение лука и стрел. Появление сложных орудий труда. Первое применение металла.

Тема 6. Материалы и технологии рабовладельческого строя.

Техника рабовладельческого способа производства. Развитие и распространение сложных орудий труда. Орудия труда из бронзы. Выплавка железа — одно из крупнейших достижений человечества. Земледелие и оросительные сооружения. Строительная техника. Горное дело. Развитие военной техники. Улучшение способов передвижения. Возникновение отдельных отраслей естествознания в связи с потребностями производства.

Тема 7. Материалы и технологии в период феодализма.

Распространение сложных орудий труда, приводимых в действие человеком. Развитие ремесла. Выплавка металла. Горное дело. Крупнейшие изобретения: порох, бумага, книгопечатание, очки, компас. Состояние естествознания.

Тема 8. Материалы и технологии в период зарождения капитализма.

Мануфактура. Возникновение предпосылок для создания машинной техники. Дифференциация и усовершенствование рабочих инструментов. Водяное колесо. Развитие горной техники. Изменения в технике металлургии. Изменение в военной технике в связи с применением огнестрельного оружия. Часы и мельница как основа для создания машин. Первые машины и изобретательство. Состояние естествознания.

Тема 9. Материалы и технологии в период 18 – 19 веков.

Изменения в доменном производстве. Развитие способов передела чугуна в железо. Развитие техники получения стали. Завершение технического перевооружения металлургии в первой половине XIX в. Новые требования, предъявляемые к горному делу. Технические усовершенствования в области разведки полезных ископаемых. Совершенствование систем разработки месторождений полезных ископаемых. Новые методы обогащения полезных ископаемых

Тема 10. Материалы и технологии в период 19 – начала 20 веков.

Применение новых материалов в строительном деле. Развитие металлургии. Усовершенствование доменного производства. Изобретение бессемеровского способа получения стали. Разработка мартеновского способа получения стали. Создание томассовского способа получения стали. Новая техника проката.

Возникновение науки о строении металлов. Развитие цветной металлургии. Общее состояние металлургии в конце XIX и начале XX в.

Развитие химической технологии. Усовершенствование производства серной кислоты. Новые методы производства соды. Создание нефтеперерабатывающей промышленности. Проникновение химии в главные отрасли техники.

Развитие техники горного дела. Развитие техники разведки полезных ископаемых. Технический прогресс в механическом комплексе горных предприятий. Развитие техники машиностроения. Особенности развития машиностроения. Развитие станкостроения. Внедрение электропривода в машиностроение. Развитие науки о металлообработке. Изобретение электрической сварки металлов. Зарождение новых отраслей техники. Развитие военной техники. Взрывчатые вещества.

Тема 11. Материалы и технологии 20 века.

Развитие техники производства машин. Массовое поточное производство. Развитие металлорежущих станков в условиях массового поточного производства. Переход к автоматическим станочным линиям. Прогресс кузнечно-штамповочного производства. Повышение роли литейного производства. Усовершенствование электросварки и других методов технологии машиностроения.

Развитие новой техники производства промышленных материалов. Техника металлургии. Основные черты развития черной металлургии. Металлургия легких металлов. Металлургия редких металлов. Металлотермия. Пирометаллургические вакуумные процессы. Получение чистых металлов путем использования термической диссоциации (разложения) их летучих соединений. Порошковая металлургия. Развитие металловедения.

Интенсификация процессов нефтедобычи. Развитие техники добычи газа. Изменения в добыче полезных ископаемых подземным способом. Механизация и автоматизация трудоемких процессов. Новые прогрессивные методы добычи полезных ископаемых. Развитие методов обогащения полезных ископаемых.

Химическая технология. Требование новой техники к продукции химического производства и тяжелый органический синтез. Некоторые характерные черты развития современной химической технологии. Синтез аммиака. Синтез метанола. Катализ. Синтез

жидкого топлива и методы улучшения его свойств. Крекинг нефти. Ароматизация нефти. Синтетическое и искусственное волокно. Пластмассы. Синтетический каучук. Химия ацетилена.

Развитие ядерной техники. Общие сведения из истории развития современной ядерной физики. Атомная и водородная бомбы. Термоядерная реакция. Использование атомной энергии в мирных целях и создание атомных электростанций. Ускорители заряженных (атомных) частиц. Радиоактивные изотопы и их применение. Новые материалы для ядерной техники.

Тема 12. Развитие науки о материалах в датах и лицах.

Иоганн Гуттенберг, Галилео Галилей, Антон ванн Левенгук, Джон Смитон, Луиджи Бруньятелли, Сэр Хемфри Дэви, Август Тавю, Чарльз Гудиер, Жорж Адамар, Йохансон Функен, Эмиль и Пьер Мартен, Генри Клифтон Сорби, Д.И. Менделеев, Альфред Нобель, Дж. Виллард Гиббс, Уильям Сименс, Пьер Мане, Адольф Мартенс, Пьер и Мария Кюри, Уильям Робертс-Остен, Джеймс Фергасон, Боб Маурер, Петер Шульц и Дональд Кек, Хидеки Сиракава, Алан Мак-Диармид и Алан Хеегер, Генрих Рорер и Герд Карл Биннинг, Роберт Керл, Ричард Смалли, Гарольд Уолтер Крото, Йохан Беднорц и Карл Мюллер, Сумио Иизима, Эли Яблонович, Ж. Алферов, К. Новоселов и А. Гейм.

Раздел 3. Перспективы развития материаловедения и технологий материалов.

Тема 13. Перспективные материалы и технологии.

Материаловедение включает в себя разработку новых видов материалов с улучшенными свойствами. Материаловедение в России может развиваться как на основе «прорывных» технологий (нанотехнологии), так и на основе более традиционных, однако не менее востребованных подходов.

Разработки в этой области обладают хорошим потенциалом коммерциализации, тесно связаны с оборонными и аэрокосмическими технологиями.

Композиционные материалы – материалы будущего. Интеллектуальные материалы. Наноматериалы. Металлы в будущем. Сверхпроводящие материалы. Фотоактивные полимеры. Новые материалы специального назначения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Экология»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в экологию как науку. Экологические факторы среды. Взаимоотношения организма и среды.

Краткая история развития и становления экологии как науки. Предмет, методы, задачи и средства экологии. Структура экологии.

Основные понятия в экологии: популяция, биоценоз, биогеноценоз, экосистема, биосфера, ноосфера. Основные законы в экологии: законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Понятие экологического фактора среды. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Понятие экологической валентности (толерантности). Адаптации организмов к экологическим факторам.

Тема 2. Биосфера и человек: экология популяций, экосистемы, структура биосферы.

Дэмэкология. Понятие популяции. Структура популяции. Динамика популяции: понятие рождаемости, смертности, плотность популяции. Кривые роста численности популяций. r- и k-стратегии.

Синэкология. Понятие биоценоза. Структура биоценоза: видовая и пространственная. Понятие экосистемы. Состав и структура экосистемы. Энергетика экосистем. Понятие продукции и биомассы. Экологические пирамиды. Правило 10%. Понятие сукцессии. первичные и вторичные сукцессии.

Учение о биосфере и ноосфере. Понятие биосферы. Границы биосферы. Виды веществ, слагающих биосферу. Основные функции биосферы. Понятие ноосферы. Условия перехода биосферы в ноосферу.

Тема 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Экология и здоровье человека.

Влияние человека на состояние окружающей среды. Понятие антропогенного воздействия на окружающую среду. Загрязнения. Классификация загрязнений. Основные загрязнители атмосферы, гидросферы, почв.

Основные глобальные проблемы современности. Проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Глобальное потепление. Смог. Кислотные дожди. Озоновые дыры.

Проблема загрязнения гидросферы. Эвтрофикация. Основные последствия загрязнения водоемов.

Загрязнение и деградация почв. Проблема отходов.

Антропогенное воздействие на биотические сообщества.

Глобальные экологические проблемы и здоровье человека.

Загрязнение водоемов и здоровье человека: тяжелые металлы, неорганические вещества, радиоактивные загрязнения, микробиологическое загрязнение, хлорорганические вещества.

Загрязнение почв и здоровье человека: синтетические удобрения и ядохимикаты, тяжелые металлы.

Тема 4. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.

Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Проблема истощения природных ресурсов.

Альтернативные источники энергии. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Гидроэнергетика. Геотермальная энергетика. Водородная энергетика. Биотопливо.

Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные технологии.

Нормирование качества окружающей природной среды. Основные нормативы качества окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, в водных объектах, в почве.

Тема 5. Экозащитная техника и технологии.

Защита атмосферы от загрязнений. Основные способы защиты атмосферы от загрязнений: рассеивание выбросов, архитектурно-планировочные решения, санитарно-защитные зоны. Инженерная защита атмосферы. Пылеулавливающее оборудование: циклоны, скрубберы, фильтры, электрофильтры. Очистка выбросов от газообразных примесей. Каталитический метод. Абсорбционный метод. Адсорбционный метод.

Защита гидросферы от загрязнений. Основные способы защиты гидросферы от загрязнений: обратное водоснабжение, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Очистка сточных вод как один из способов защиты водных объектов. Механическая очистка: решетки, песколовки, отстаивание. Физико-химические методы очистки: коагуляция, флотация, сорбция. Химические методы очистки: хлорирование, озонирование, нейтрализация. Биологические способы очистки: биологические пруды, поля фильтрации, аэротенки, метантенки.

Способы защиты почв от эрозии. Способы борьбы с заболачиванием, засолением. Техническая, биологическая, строительная рекультивация. Утилизация и переработка отходов. Складирование на свалках и полигонах. Термические методы переработки отходов. Компостирование отходов: аэробное компостирование в промышленных условиях, полевое компостирование.

Защита биотических сообществ. Защита растительных сообществ от влияния человека. Борьба с пожарами. Защита растений от вредителей и болезней. Полезащитное лесоразведение. Защита животного мира от влияния человека. Биотехнические мероприятия. Акклиматизация. Правовая охрана редких видов. Красная книга: международная, региональная, Красная книга России. Особо охраняемые природные территории.

Тема 6. Основы экологического права и профессиональная ответственность. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Понятие экологического права. Основные принципы экологического права. Основные документы экологического права. Понятие и виды кадастров. Система органов экологического управления. Экологический мониторинг. Экологическая паспортизация. Экологическая стандартизация. Экологическая экспертиза. Правовая охрана земель, атмосферы, воды. Ответственность за экологические правонарушения.

Международное экологическое право. Объекты международно-правовой охраны. Международные организации по охране окружающей среды: ООН, ЮНЕП, МСОП, ВОЗ, ФАО, ВМО. Неправительственные организации охраны окружающей среды: Гринпис, Всемирный фонд дикой природы, Римский клуб. Основные международные конференции по вопросам охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития РФ. Стратегии выживания человечества.

Тема 7. Основы экономики природопользования

Понятие экономики природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования. Оценка стоимости природных ресурсов. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды. Экологическое страхование. Экологический ущерб. Платность использования природных ресурсов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Высшая математика»

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен (1 семестр), экзамен (2 семестр)*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1. Линейная алгебра

Матрицы. Классификация матриц. Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Матричный метод решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

Пространство векторов. Прямоугольный декартовый базис, координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатах.

Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатах. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми.

Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 4. Дифференциальное исчисление

Понятие функции. Простейшие свойства функции. Графики основных элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Арифметические операции над пределами. Предел рациональной функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции. Применение дифференциального исчисления в экономике: нахождение оптимального значения экономического показателя.

Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Дифференцирование неявно заданной функции. Понятие экстремума функции двух переменных. Условия экстремума.

Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение

подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала. Два основных метода интегрирования: по частям и заменой переменной.

Основные классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших рациональных дробей и рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в экономике. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Методы решения.

Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен (1 семестр), экзамен (2 семестр)*.

Содержание дисциплины

Введение

Предмет физики. Место физики в системе наук. Значение физики в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Общая структура и задачи курса.

Методы физических исследований. *Физический практикум*. Эталоны длины и времени.

Раздел 1. Физические основы механики

Тема 1. Кинематика материальной точки

Физические основы механики.

Способы описания движения. *Уравнения движения*. Кинематические уравнения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

Тема 2. Динамика материальной точки

Динамические характеристики материальной точки. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Силы трения и сопротивления. Упругие силы.

Тема 3. Механика твердого тела

Поступательное движение твердого тела. *Кинематика и динамика* поступательного движения *твердого тела*. Центр масс. Уравнение движения центра масс.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.

Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Гироскопы.

Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения

Работа постоянной и переменной силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между силой поля и потенциальной энергией.

Кинетическая энергия твердого тела, движущегося поступательно и тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

Законы сохранения. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 5. Неинерциальные системы отсчета

Уравнения относительного движения. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.

Тема 6. Механические колебания

Физика колебаний. Простейшие колебательные системы: пружинный, математический и физический маятники.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и анализ его решения. Гармонические колебания. Скорость и ускорение колебаний.

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

Гармонический и ангармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

Тема 7. Упругие волны

Физика волн. Физический смысл спектрального разложения. Кинематика волновых процессов. Нормальные моды.

Образование упругих волн. Продольные и поперечные волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Гармонические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число.

Свойства волн. *Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн.* Акустический эффект Доплера.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии волны. Вектор Умова.

Тема 8. Элементы механики жидкостей

Кинематика и динамика жидкостей и газов. Описание движения жидкостей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

Тема 9. Основы релятивистской механики

Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике. Опыт Майкельсона–Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Инвариантность величины $E^2 - p^2 c^2$. Частица с нулевой массой.

Раздел 2. Электростатика

Тема 10. Электростатическое поле в вакууме

Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь напряженности и потенциала поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.

Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике

Электростатика в веществе. Связанные и свободные заряды. Электрический диполь во внешнем поле. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Напряженность и электрическое смещение (индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для электрического смещения. Поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

Раздел 3. Электромагнетизм

Тема 12. Постоянный электрический ток

Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и

неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Работа и мощность электрического тока.

Тема 13. Магнитное поле в вакууме

Магнитостатика в вакууме. Магнитные взаимодействия. Опыты Эрстеда и Ампера. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

Теорема о циркуляции магнитной индукции и ее применение к расчету магнитных полей.

Закон Ампера. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

Работа сил магнитного поля при перемещении проводника и контура с током.

Движение электрических зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

Тема 14. Магнитное поле в веществе

Магнитостатика в веществе. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис.

Тема 15. Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 16. Электромагнитные колебания

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока.

Тема 17. Уравнения Максвелла

Принцип относительности в электродинамике. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

Тема 18. Электромагнитные волны

Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Излучение диполя. Давление электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

Раздел 4. Оптика

Тема 19. Элементы геометрической оптики

Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины.

Тема 20. Интерференция света

Волновая оптика. Принцип суперпозиции волн. Условия возникновения интерференции света. Интерференция когерентных волн. Оптическая разность хода.

Временная и пространственная когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп.

Тема 21. Дифракция света

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Принцип голографии.

Тема 22. Поляризация света

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

Элементы Фурье-оптики.

Раздел 5. Квантовая физика

Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения

Квантовая физика. Виды излучения. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Законы Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея–Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. *Фотоны.* Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. *Корпускулярно-волновой дуализм* электромагнитного излучения.

Тема 24. Основы квантовой механики

Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. *Принцип неопределенности* Гейзенберга. Дифракция электронов.

Описание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция и ее физический смысл. *Квантовые состояния. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин.* Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Примеры применения уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, *туннельный эффект.* *Корпускулярно-волновой дуализм* в микромире.

Раздел 6. Строение и физические свойства вещества

Тема 25. Физика атома

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода.

Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. *Энергетический спектр атомов.* Правила отбора.

Магнетизм микрочастиц. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система химических элементов.

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул. Природа химической связи.* Комбинационное рассеивание света.

Тема 26. Физика ядра

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады, γ -излучение. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов

Статистическая физика и термодинамика. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Изопроцессы в идеальном газе.

Классические и квантовая статистики. Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

Кинетические явления. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье, Внутреннее трение. Закон Ньютона.

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.

Тема 28. Основы термодинамики

Термодинамика. Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.

Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальном газе. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл понятия энтропии. Порядок и беспорядок в природе.

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. *Фазовые равновесия и фазовые превращения, Элементы неравновесной термодинамики.*

Тема 29. Элементы физики твердого тела

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние. Кристаллы. Физические типы кристаллических решеток. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость кристаллов и ее зависимость от температуры. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости кристаллов Эйнштейна и Дебая.

Основы зонной теории твердых тел. Распределение Ферми–Дирака и энергетические зоны в кристаллах. Электроны в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Химия и периодическая система элементов

Тема 1. Основные законы и понятия химии

Отличительные особенности изучения химии в ВУЗе. Необходимость творческого отношения к познанию. Место химии в ВУЗе. Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Развитие «пограничных» наук. Примеры достижений химии в последние годы в России. Химия и проблемы экологии. Основные химические понятия и законы.

Тема 2. Электронное строение атома

Квантово-механическая модель строения атома. Изотопы, изобары, изотоны. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронная оболочка атома. Квантовые числа и их физический смысл. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило наименьшей энергии (правило Клечковского).

Тема 3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и ее значение

Периодическая система Д.И. Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. s-, p-, d-, f- элементы - особенности электронного строения их атомов. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Радиусы атомов (ионов), энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Изменение этих величин по периодам и группам.

Раздел 2. Реакционная способность веществ

Тема 1. Химическая связь

Ковалентная связь. Теория Льюиса- Лондона. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно- акцепторная связь. Ионная связь.

Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей. σ -, π - связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Основные положения метода валентных связей.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций (sp -, sp^2 -, sp^3 - гибридизация).

Тема 2. Типы взаимодействия молекул

Основные типы взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного и внутримолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Электрическая природа сил межмолекулярного взаимодействия. Особенности строения веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии.

Раздел 3. Химическая термодинамика и кинетика

Тема 1. Энергетика химических процессов

Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменения при химических процессах и

фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

Тема 2. Скорость реакции и методы ее регулирования

Предмет химической кинетики и ее значение. Основные понятия: система, компонент, фаза, гомо- и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ и растворители, концентрация, температура, наличие в системе катализаторов. Теория активных столкновений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Молекулярность и порядок реакции. Физические методы ускорения химических реакций.

Тема 3. Химическое равновесие

Обратимые реакции. Подвижное химическое равновесие. Характеристика химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.

Раздел 4. Химические системы

Тема 1. Дисперсные системы

Основные понятия. Классификация дисперсных систем (по дисперсности, по агрегатному состоянию). Устойчивость дисперсных систем. Виды поверхностных явлений (сорбция, адсорбция, десорбция, адгезия, коагуляция).

Тема 2. Растворы

Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов. Особенности воды как растворителя. Жесткость воды и способы ее устранения. Охрана водного бассейна.

Разбавленные растворы неэлектролитов и их свойства (осмос, осмотическое давление, давление насыщенного пара, закон Рауля и следствие из него). Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

Тема 3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ

Понятие об окислительном числе. Окисление и восстановление. Восстановитель и окислитель. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод полуреакций и метод электронного баланса. Эквивалентная масса окислителя и восстановителя. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Тема 4. Электрохимические системы

Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Стандартный водородный электрод, его устройство и применение, шкала стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.

Гальванические элементы, электродвижущая сила, напряжение и емкость элементов. Топливные элементы. Аккумуляторы разных типов. Их устройство и применение в промышленности.

Электролиз. Последовательность электродных процессов. Закон Фарадея. Выход по току. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика.

Раздел 5. Катализаторы и каталитические системы

Основные понятия: катализ, автокатализ, каталитические системы, промоторы (активаторы), каталитические яды, ингибиторы. Элементы теории катализа: механизм гомогенного и гетерогенного катализа.

Раздел 6. Элементы органической химии

Полимеры и олигомеры. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Классификация и получение ВМС. Реакции полимеризации и поликонденсации. Свойства полимеров и олигомеров в зависимости от структуры и состава. Важнейшие полимерные материалы и их свойства.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Инженерная графика»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности –

– зачет (в 1 семестре), зачет с оценкой (во 2 семестре).

Содержание дисциплины

Тема 1. Точка, прямая, плоскость.

Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения. Проецирование прямого угла. Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи.

Тема 2. Геометрическое черчение

Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Элементы геометрии деталей. Уклон, конусность, сопряжения.

Тема 3. Проекционное черчение.

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное Инженерная графика. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

Тема 4. Поверхности. Аксонометрические проекции.

Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей. Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

Тема 5. Разъемные и неразъемные соединения.

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой. Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

Тема 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей.

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали. Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

Тема 7. Сборочный чертеж. Детализирование сборочного чертежа. Техническая документация.

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компоновка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций. Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Прикладная механика»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Задачи курса, его связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия. Расчетные схемы. Схематизация форм деталей. Определение бруса, пластины, оболочки. Основные гипотезы о деформируемом теле. Упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые. Внешние силы и их классификация. Силы объемные и поверхностные. Постоянные и временные. Статические и динамические. Заданные нагрузки. Реакции опор. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы и метод их определения. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса и соответствующие им деформации. Напряжение полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном деформированном состоянии.

Тема 2. Расчеты на растяжение и сжатие

Центральное растяжение-сжатие.

Элементы конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Стержни, стержневые системы, фермы, висячие конструкции.

Принцип Сен-Венана. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Максимальные напряжения. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений, жесткость при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях и осевых перемещений этих сечений в различных случаях нагружений стержня осевыми силами. Построение соответствующих эпюр.

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Расчет по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам. Коэффициент запаса. Типы задач при расчете на прочность: проверка на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Расчеты на жесткость.

Статически неопределимые системы. Примеры и порядок расчета. Геометрические и физические уравнения совместности деформаций. Расчеты статически неопределимой конструкции при изменении температуры и наличии неточности изготовления при сборке.

Тема 3. Геометрические характеристики плоских сечений

Статические моменты площади. Центр сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей и при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Вывод формул. Определение положения главных центральных осей и вычисление главных моментов инерции сложных сечений.

Тема 4. Расчеты на изгиб

Внешние силы, вызывающие изгиб стержня. Опоры и опорные реакции. Классификация видов изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила), их эпюры. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.

Вывод формулы для определения нормальных напряжений при чистом изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной изогнутой оси балки. Жесткость при изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на плоский поперечный изгиб.

Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского), примеры применения. Главные напряжения при изгибе. Построение эпюр нормальных, касательных и расчетных напряжений при изгибе по третьей гипотезе прочности. Расчет на прочность. Подбор сечений. Опасное сечение и опасные точки в сечении. Рациональные сечения балок. Потенциальная энергия упругой деформации. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения при заданных граничных условиях сопряжения участков. Вывод и применение универсальных уравнений для определения прогиба и угла поворота поперечного сечения балки.

Тема 5. Расчеты на кручение

Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Вывод формулы для определения касательных напряжений в поперечном сечении.

Угол закручивания. Жесткость при кручении. Главные напряжения. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Основные результаты теории кручения брусьев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение.

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы электротехники и электроники»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока

Тема 1. Простые и сложные электрические цепи.

Основные понятия и определения. Простейшие линейные электрические цепи. Закон Ома. Режимы работы электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод наложения (суперпозиции). Метод узловых потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора.

Тема 2. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока

Понятие нелинейных элементов. Вольт-амперные характеристики. Аналитический и графический методы расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.

Раздел 2. Электрические цепи однофазного и трехфазного синусоидального тока

Тема 1. Цепи однофазного синусоидального тока

Основные понятия и определения. Простые цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Резонанс напряжений. Активная, реактивная и полная мощности. Разветвленные электрические цепи с R, L, C элементами. Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его повышения.

Тема 2. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока

Преимущества трехфазных цепей. Способы соединения источников и приемников трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными напряжениями. Соединение приемников «звездой» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Соединение приемников «треугольником» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной электрической цепи, способы измерения мощности для трех- и четырехпроводных цепей. Заземления и зануления в трехфазных сетях.

Раздел 3. Электрические машины

Тема 1. Трансформаторы

Назначение. Устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Семы замещения трансформаторов. К.п.д. и потери энергии трансформаторов.

Тема 2. Асинхронные машины

Назначение и устройство асинхронных машин. Режимы работы асинхронных машин. Принцип действия асинхронных двигателей (АД). Регулирование частоты вращения АД. Способы пуска АД.

Тема 3. Машины постоянного тока (МПТ)

Назначение и устройство МПТ. Режимы работы МПТ. Классификация по способу возбуждения. Принцип действия двигателей постоянного тока, регулирование частоты вращения, способы пуска. Генераторы постоянного тока. Основные характеристики.

Раздел 4. Электроника

Тема 1. Основные понятия и определения

Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на свойства полупроводниковых материалов. Свойства p-n перехода.

Тема 2. Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые диоды, классификация и маркировка, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока. Биполярный транзистор и схемы его включения. Усилительные свойства биполярного транзистора.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Стандартизация, сертификация и управление качеством»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Стандартизация

Тема 1.1. Введение.

Обеспечение качества товаров и услуг как основная цель деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации.

Федеральный закон № 184 «О техническом регулировании». Федеральный закон № 162 «О стандартизации в Российской Федерации». Термины и определения.

Краткие сведения из истории развития стандартизации. Сущность стандартизации, ее цели и принципы. Объект, аспект и уровень стандартизации.

Тема 1.2. Документы в области стандартизации

Документы в области стандартизации, используемые на территории Российской Федерации.

Системы и комплексы общетехнических стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Единая система технологической документации (ЕСТД).

Единая система программной документации (ЕСПД).

Тема 1.3. Система классификации и кодирования

Идентификация, классификация и кодирование объектов.

Система классификации и кодирования. Виды классификаторов.

Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК ТЭИ).

Методические основы стандартизации.

Тема 1.4. Методические основы стандартизации

Методические основы стандартизации. Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация. Унификация, типизация и агрегатирование устройств и машин. Научно-технические принципы и методы стандартизации. Принципы научно-технической организации работ по стандартизации.

Тема 1.5. Государственная система стандартизации

Международная и региональная стандартизация. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.

Раздел 2. Сертификация

Тема 2.1. Введение в сертификацию

Основные понятия. Система сертификации и ее функции. Положение о системе сертификации ГОСТ Р. Цели, принципы и формы сертификации. Участники сертификации. Этапы сертификации. Законодательно-нормативная база и методы сертификации.

Тема 2.2 Техническое регулирование, оценка соответствия и подтверждение соответствия

Оценка соответствия. Основные формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия. Экономическое обоснование выбора схем подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия.

Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации. Знак обращения

на рынке. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.

Условия ввоза на территорию России продукции. Доказательная база при оценке соответствия. Оформление сертификата соответствия.

Тема 2.3. Сертификация по отраслям экономики

Сертификация систем качества. Сертификация производства. Сертификация услуг (работ). Экологическая сертификация. Сертификация персонала. Договорные отношения в системе подтверждения соответствия.

Тема 2.4. Аккредитация

Цели и принципы аккредитации. Национальная система аккредитации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификационные испытания при аккредитации.

Тема 2.5. Международная и зарубежная сертификация

Зарубежная сертификация. Зарубежная аккредитация. Сертификационные корпорации. Стандарты ИСО 9001, ИСО 9004 и серии EN 45000 в свете глобального подхода.

Раздел 3. Управление качеством

Тема 3.1. Основные понятия в области управления качеством

Основные термины и определения в области качества. Цели и задачи управления качеством.

Тема 3.2. Оценка качества. Факторы влияющие на качество. Этапы жизненного цикла продукции.

Классификация свойств и показателей качества. Методы измерения и расчета показателей качества. Оценка качества. Виды контроля.

Факторы определяющие качество. Дефекты: классификация, влияние на качество, градация товаров. Этапы жизненного цикла продукции. Обеспечение качества на всех этапах жизненного цикла продукции.

Тема 3.3. Эволюция подходов к управлению качеством, методов и средств управления качеством.

Формирование подходов к управлению качеством. Этапы развития всеобщего управления качеством. Японские модели управления качеством. Отечественные системы управления качеством.

Тема 3.4. Современная концепция всеобщего управления качеством.

Основные составляющие и типовые модели всеобщего управления качеством: процессный подход, обязательства по качеству (преданность качеству) в организации, работа в команде, кружки качества, команды по улучшению качества, коммуникации в организации, культура в организации. Модели всеобщего управления качеством.

Тема 3.5. Основы процессного подхода.

Процессный подход: Понятие «процесс». Владелец процесса. Схема (графическое представление) процесса с выделением специфических видов входов, промежуточных характеристик и выходов. Специальный процесс. Изменение ролей владельца в ходе выполнения процесса. Цепочка процессов. Сеть процессов в организации. Таблица контрольных точек. Персональные индикаторы качества работы.

Тема 3.6. Инструменты и методы контроля, анализа и управления качеством.

Инструменты и методы менеджмента качества: статистические инструменты контроля, анализа и управления качеством; новые инструменты управления качеством, работающие с вербальной информацией; комплексные инструменты и методологии улучшения качества.

Тема 3.7. Международные стандарты серии ИСО 9000. Отраслевые системы управления качеством.

Семейство МС ИСО 9000. Основные требования к СМК. Принципы менеджмента качества. Документация СМК. Разработка и внедрение СМК в организации. Отраслевые системы управления качеством.

Тема 3.8. Правовой и экономического аспекта управления качеством

Обязательные требования к качеству. Документы определяющие обязательные требования к качеству, ответственность за качество. Затраты на качество. Методы определения и оптимизации затрат на качество. Анализ затрат на качество

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Общее материаловедение»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Материаловедение в современных технологиях машиностроения и приборостроения. Строение металлов.

Место науки о материалах в современных технологиях машиностроения и приборостроения и в разработке материалов, обеспечивающих устойчивое развитие отрасли. Классификация металлов. Кристаллическое строение, понятие о кристаллической решетке. Реальное строение металлических кристаллов. Анизотропия свойств.

Тема 2. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.

Механизм кристаллизации. Основные типы строения сплавов :твердые растворы, физико-механические смеси, химические соединения. Диаграммы состояния сплавов, образующих основные типы соединения металлов.

Тема 3. Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.

Основные методы определения механических свойств металлов и сплавов. Наклеп. Влияние нагрева на строение и свойства металла. Холодная и горячая деформация.

Тема 4. Диаграмма состояния железо-углеродистых сплавов.

Свойства железа и углерода. Диаграмма состояния железо-цементит. Структурные составляющие железо - углеродистых сплавов.

Тема 5. Углеродистые стали.

Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей.

Тема 6. Чугуны.

Графитизация чугуна, микроструктура и свойства серого, высокопрочного и ковкого чугунов. Легированные чугуны. Маркировка чугунов по ГОСТу.

Тема 7. Теория термической обработки.

Четыре основных превращений в стали: образование аустенита; превращение аустенита при непрерывном охлаждении; мартенситное превращение; превращение при отпуске закаленной стали. Влияние термической обработки на свойства стали.

Тема 8. Технология термической обработки стали.

Отжиг первого и второго рода. Выбор температуры закалки, охлаждающие среды. Прокаливаемость. Способ закалки. Отпуск и его разновидности. Термообработка чугуна.

Тема 9. Химико-термическая обработка.

Теория химико-термической обработки. Цементация. Азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.

Тема 10. Легированные стали.

Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа на термообработку. Маркировка легированных сталей.

Тема 11. Конструкционные стали.

Цементуемые стали: требования по свойствам, термообработка, применение. Улучшаемые стали: термообработка, применение. Пружинно-рессорные стали. Износостойкие стали. Особенности выбора конструкционных материалов для деталей сельскохозяйственных машин.

Тема 12. Инструментальные стали.

Инструментальные стали: для режущего инструмента; для штампов горячего и холодного деформирования. Их состав, назначение легирования, термическая обработка, структура, применение.

Тема 13. Жаропрочные стали. Коррозионно-стойкие стали.

Природа жаропрочности. Классификация жаропрочных сталей, их структура, термообработка, свойства. Коррозионно-стойкие стали.

Тема 14. Цветные металлы и сплавы.

Сплавы на основе меди: латуни, бронзы, их состав, маркировка, свойства, применение. Сплавы на основе алюминия: дюралюмины и силумины; их свойства, состав, структура, термообработка, маркировка.

Антифрикционные сплавы: баббиты и бронза, требования, предъявляемые к ним, их структура. Новые антифрикционные сплавы.

Тема 15. Электротехнические материалы.

Электротехнические материалы: трансформаторная сталь, пермаллой, магнитотвердые материалы. Реостатные сплавы.

Тема 16. Резина.

Классификация, состав и области применения резин.

Тема 17. Пластмассы.

Структура пластмасс и влияние ее на свойства. Термопласты и реактопласты; их свойства и применение.

Тема 18. Современные композиционные материалы

Общая характеристика и классификация. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Технологии материалов»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Теоретические и технологические основы производства материалов. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Основные методы получения твердых тел.

Тема 2 Основы металлургического производства. Литье в разовые формы: а) литье в песчано-глинистые формы; б) литье по выплавляемым моделям; в) литье в оболочковые формы.

Тема 3. Литье в постоянные формы: а) литье в металлические формы (кокиль); б) литье под давлением; в) центробежное литье. Литье намораживанием.

Тема 4. Обработка металлов резанием. Основы обработки материалов резанием, виды обработки.

Тема 5. Обработка на токарных станках, фрезерование, сверление. Виды токарных станков, их возможности, назначение. Инструмент для токарных станков, виды операций точения. Выполнение сверления, фрезерования и обработки плоских поверхностей на токарных станках. Выбор режимов точения, основные и вспомогательные движения токарного производства. Основы стружкообразования, виды стружки, методы предотвращения перегрева инструмента и детали, влияние режимов точения на качество поверхности. Фрезерные станки, основное и вспомогательное движение фрезерования, виды фрезерования. Классификация фрезерных станков и фрез по виду и назначению. Сверлильное производство, классы станков, основное и вспомогательное движение сверления. Виды сверл, способы регулирования оборотов шпинделя станка и виды подач.

Тема 6. Шлифование, полирование, электрохимическая и электрофизическая обработка материалов. Виды шлифования, сущность процесса шлифования. Абразивный материал, связи, классификация абразивов и связок по зернистости, твёрдости и открытости. Устройство шлифовальных станков, влияние параметров шлифования на качество обработки поверхности различных материалов, основное и вспомогательное движение шлифования. Полирование, виды полирования, полировальные материалы, изменение свойств поверхности при полировании. Электроискровая обработка, электроконтактная обработка, анодно – механическая обработка, электрохимические методы обработки – электрохимическое полирование, очистка, размерная обработка

Тема 7. Обработка материалов давлением. Сущность процесса прокатки. Технология волочения. Сущность процесса прессования, методы прессования. Общие сведения о свободной ковке. Объемная горячая и холодная штамповка. Листовая штамповка.

Тема 8 Сварочное производство. Электродуговая ручная сварка покрытым электродом. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа. Сварка в среде аргона. Газовая сварка, плазменная сварка. Лазерная сварка, электроннолучевая сварка. Точечная сварка. Контактная сварка. Диффузионная сварка. Холодная сварка. Сварка трением.

Тема 9. Технология получения керамических изделий, виды керамики, область применения, приготовление и формовка массы, сушка и обжиг заготовок. Основы технологии порошковой металлургии. Методы получения порошков, получение прессованных изделий, спекание прессовок.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физическая химия»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Тема 1. Введение в физическую химию.

Предмет и задачи физической химии. Основные этапы развития. Методы исследования. Структура курса.

Раздел 2. Термодинамика

.Тема 2. Основы химической термодинамики.

Предмет термодинамики. Термодинамические системы. Фазы. Теплота и работа. 1 закон термодинамики. Формы движения материи. Виды энергии. Закон эквивалентных превращений энергии. Закон сохранения и превращения энергии. 1 закон термодинамики, формулировки, аналитические выражения в дифференциальной и интегральной формах.

Приложение 1 закона термодинамики к идеальным газам. Идеальный газ. Изотермические процессы. Изохорные процессы. Изобарные процессы. Теплоемкости.

Приложение 1 закона термодинамики к химическим процессам. Тепловые эффекты химических процессов. Экзотермические реакции. Эндотермические реакции. Термохимия. Закон Гесса. Следствия закона Гесса. Закон Кирхгоффа.

2 закон термодинамики. Формулировки 2 закона. Цикл Карно. Статистический характер 2 закона. Принцип недостижимости абсолютного нуля. Анализ теории тепловой смерти вселенной. Энтропия. Понятие энтропии. Энтропия как критерий направления процессов в системе. Методы расчета энтропии. Постулат Планка. Абсолютная величина энтропии

Термодинамические потенциалы. Изохорно-изотермический потенциал. Изобарно-изотермический потенциал. Изохорно-изэнтропный потенциал. Изобарно-изэнтропный потенциал. Уравнение максимальной работы. Характеристические функции Условия равновесия, выраженные через характеристические функции. Уравнение максимальной работы в дифференциальной форме. Уравнение максимальной работы в интегральной форме. Термодинамические потенциалы идеальных газов. Термодинамические потенциалы реальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Метод лютучести. Определение лютучести при различных давлениях.

Тема 3. Термодинамика молекулярных растворов.

Химический потенциал компонента раствора. Способы выражения концентрации растворов. Изобарный потенциал произвольной массы раствора. Условие самопроизвольного перехода компонента из фазы в фазу. Математическое выражение химического потенциала как функции парциального давления компонента в смеси газов. Идеальные и реальные растворы. Закон Рауля для идеальных растворов. Графические зависимости парциальных давлений компонентов пара и общего давления пара от концентрации раствора. Растворы с положительными отклонениями от закона Рауля. Растворы с отрицательными отклонениями от закона Рауля. Причины отклонений реальных растворов от закона Рауля.

Законы Коновалова. Изотермические диаграммы равновесия бинарный раствор – пар. Изобарные диаграммы равновесия бинарный раствор –пар. 1-ый закон Коновалова. Математическое выражение. 2 закон Коновалова. Математическое выражение. Азеотропы. Перегонка бинарных растворов.

Температура кипения предельно разбавленных растворов. Подчинение закону Рауля предельно разбавленных растворов. Графический анализ температуры кипения чистого

растворителя и раствора. Связь повышения температуры кипения раствора с концентрацией растворенного вещества. Эбулиоскопия. Эбулиоскопическая константа. Определение молярных масс неэлектролитов и степени диссоциации электролитов эбулиоскопическим методом.

Температура замерзания предельно разбавленных растворов. Графический анализ температуры замерзания чистого растворителя и раствора. Связь понижения температуры замерзания раствора с концентрацией растворенного вещества. Криоскопия. Криоскопическая константа. Определение молярных масс неэлектролитов и степени диссоциации электролитов криоскопическим методом

Свойства предельно разбавленных растворов. Осмос. Осмотическое давление. Осмометрия. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.

Тема 4. Фазовые равновесия.

Термодинамика фазовых переходов. Типы фазовых переходов. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Приложение уравнения Клапейрона-Клаузиуса к процессам плавления. Приложение уравнения Клапейрона-Клаузиуса к процессам испарения и возгонки. Видоизменение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для процессов испарения и возгонки. Дифференциальная и интегральная формы.

Правило фаз Гиббса. Вывод правила фаз Гиббса. Приложение правила фаз к однокомпонентным системам. Диаграмма состояния воды. Диаграмма состояния серы. Двухкомпонентные системы. Системы с простой эвтектикой, не образующие химических соединений. Химические соединения в двухкомпонентных системах. Взаимная растворимость двух жидкостей.

Тема 5. Химические равновесия.

Закон действия масс. Константы равновесия и связь между ними. Изотерма химической реакции. Зависимость равновесия химических реакций от давления и температуры. Тепловая теорема Нернста и ее следствия.

Тема 6. Адсорбционные равновесия.

Явления адсорбции. Адсорбент. Адсорбат. Виды адсорбции. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция. Теории Ленгмюра, Поляни и БЭТ. Уравнение Гиббса и Фрейндлиха. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Адсорбционная хроматография.

Раздел 3. Кинетика и катализ

Тема 7. Химическая кинетика.

Основные понятия химической кинетики. Молекулярность и порядок реакций. Определение порядка реакций и констант скоростей. Необратимые реакции 1-го, 2-го и n-го порядков и виды кинетического уравнения. Сложные реакции. Зависимость константы скорости от температуры. Элементарные акты химических реакций и физический смысл энергии активации. Метод переходного состояния (активизированного комплекса). Трансмиссионный коэффициент. Теория соударений в химической кинетике. Схема Линдемана. Фотохимические и цепные реакции. Кинетика гетерогенных реакций.

Тема 8. Катализ.

Определение катализа. Гомогенный, гетерогенный катализ. Характерные черты гетерогенных каталитических процессов. Теории в гетерогенном катализ: Баландина, Тейлора, Кобзева, Писаржевского. Ферментативный катализ. Металлы как катализаторы. Особенности кинетики каталитических реакций.

Раздел 4. Электрохимия

Тема 9. Ионика.

Основные положения теории Аррениуса, ее недостатки и дальнейшее развитие. Электростатическая теория сильных электролитов. Ион - дипольное и ион - ионное взаимодействия. Активность и коэффициент активности. Ионные атмосферы. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов. Подвижность ионов и закон Кольрауша. Числа переноса ионов. Кондуктометрия.

Тема 10. Электродика. Термодинамика электродных процессов.

Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Возникновение скачков потенциала на границе раздела фаз. Классификация электродов и электрохимических цепей. Определение физико-химических величин методом ЭДС. Двойной электрический слой. Химические источники тока.

Тема 11. Кинетика электродных процессов.

Плотность тока как мера скорости электродного процесса. Поляризация электродов. Ток обмена. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Электрокапиллярные явления. Перенапряжение водорода, теории. Перенапряжение кислорода. Пассивность металлов, теории.

Тема 12. Теория электрохимической коррозии металлов.

Гомогенно-электрохимический и гетерогенно-химический механизмы коррозии. Стадии электрохимической коррозии. Контролирующий фактор коррозии. Методы защиты от коррозии.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы инженерного творчества»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы инженерной деятельности. Виды инженерной деятельности. Инновационная составляющая деятельности

Непрерывность образования. Система поиска работы. Дуализм концепции непрерывности образования. Система поиска работы. Инженерная деятельность. Научно-исследовательская работа (НИР). Техническое задание на научно-исследовательскую работу (ТЗ). Опытно-проектная работа. Опытно-конструкторские работы (ОКР) и технологические работы (ТР). Научно-исследовательские, опытнo-конструкторские и технологические работы (НИОКР). «Research & Development» (R&D). Инновации в инженерной деятельности.

Тема 2. Основы технической подготовки производства

Цели и задачи подготовки производства. Техническая подготовка производства. Организационная подготовка производства. Система создания и освоения новой техники. Организационно-плановая подготовка производства. Научная подготовка производства. Виды научных исследований (фундаментальные исследования, поисковые исследования, прикладные исследования, разработки). Конструкторская подготовка производства (цель, сущность и содержание, основные функциональные блоки задач). Инженерное прогнозирование, параметрическая оптимизация, опытнo-конструкторские разработки, отработка конструкции на технологичность, организация опытнoго производства и освоения новой техники, метрологическая экспертиза. Технологическая подготовка производства. Технологическая документация. Понятие технологичности конструкции (производственная и эксплуатационная технологичность конструкции изделия). Единая система технологической подготовки производства.

Тема 3. Методы научного исследования. Этапы проведения научного исследования

Основы научного знания. Познание (чувственное и рациональное). Средства и методы научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни исследования и организации знания. Структурные компоненты теоретического познания - проблема, гипотеза и теория. Методы эмпирического уровня - наблюдение, описание, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тестирование, эксперимент, моделирование и т.д. Методы теоретического уровня - аксиоматический, гипотетический (гипотетико-дедуктивный), формализацию, абстрагирование, общелогические методы (анализ, синтез, индукцию, дедукцию, аналогию) и др. Способ и методика.

Этапы проведения научного исследования (подготовительный этап, проведение теоретических и эмпирических исследований; работа над рукописью и ее оформление; внедрение результатов научного исследования). Формулирование темы научного исследования. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов. Методы экспериментальных исследований. Мысленный эксперимент.

Тема 4. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Анализ результатов экспериментальных исследований

Метрология как наука. Международная система единиц (СИ). Рабочее место экспериментатора и его организация (лаборатория, лабораторные журналы и тетради,

средства измерений, поверка средств измерений). Анализ результатов экспериментальных исследований. Погрешности изменений. Субъективные погрешности.

Тема 5. Функционально-физический анализ технических объектов

Конструктивно-функциональный анализ. Основные свойства систем: целостность (эмерджентность), структурность, иерархичность, множественность описания, взаимодействие с окружающей средой. Конструктивная функциональная структура.

Построение конструктивной функциональной структуры технологического процесса, материала или вещества. Построение потоковой функциональной структуры.

Описание физического принципа действия.

Порядок проведения функционально-физического анализа технических объектов.

Тема 6. Критерии развития технических объектов

Условия и требования для выделения критериев развития объекта (условие измеримости, условие сопоставимости, условие исключения, условие постоянства, условие минимальности и независимости).

Функциональные критерии (критерий производительности (скорость обработки объекта, физические и химические параметры, степень механизации труда, степень автоматизации труда, непрерывность процесса обработки), критерий механизации, критерий автоматизации, критерий непрерывности процесса обработки, критерии точности (точность измерения, точность попадания в цель, точность обработки материала или вещества, точность обработки потока энергии, точность обработки потока информации), критерий надежности (безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтпригодность)).

Технологические критерии (критерий трудоемкости изготовления, критерий технологических возможностей, критерий использования материалов, критерий расчленения технологического объекта на элементы).

Экономические критерии (критерий расхода материалов, критерий расхода энергии, критерий затрат на информационное обеспечение, критерий габаритных размеров).

Антропологические критерии (критерий эргономичности, критерий красоты, критерий безопасности, критерий экологичности).

Тема 7. Законы строения и развития техники и их приложения

Закономерности развития техники – внутренние и внешние. Внутренние закономерности развития техники (закономерности, характеризующие сдвиги в материальной стороне техники, закономерности, связанные с изменением ее элементов, структуры и функций).

Законы строения технических объектов (законы симметрии технических объектов, закон двухсторонней симметрии и закон осевой симметрии, законы корреляции параметров технических объектов, закон гармонического соотношения параметров технического объекта и закон корреляции параметров однородного ряда технических объектов, закон гомологических рядов технических объектов, закон соответствия между функцией и структурой технического объекта, закон полноты частей системы).

Законы развития техники (закон расширения множества потребностей-функций, закон стадийного развития техники, закон прогрессивной эволюции техники, закон возрастания разнообразия технических объектов, закон ограниченного многообразия технических объектов, закон возрастания сложности технических объектов, закон относительного постоянства, закон убывающей полезности).

Роботизация и законы робототехники.

Тема 8. Конструктивная эволюция технических объектов.

Роль красоты в инженерном творчестве и эстетической подготовке инженеров

Методика описания конструктивной эволюции и анализа технических объектов.

Прогнозирование развития технических систем

Человек и красота окружающего мира. Красота окружающей живой и неживой

природы, красота изделий и других объектов, созданных человеком, красота, создаваемая искусством.

Система эстетического воспитания в домашний период и ее нарушение в период интенсивной механизации и автоматизации производства. О необходимости эстетической подготовки инженеров.

Тема 9. Функционально-стоимостной анализ технических объектов

Всесторонняя экономия ресурсов. Порядок проведения ФСА. Сбор и анализ информации. Разработка улучшенных проектно-конструкторских решений. Разработка и внедрение результатов ФСА. Методический пример. Дальнейшее развитие ФСА.

Тема 10. Методы генерации решений в научных исследованиях

Метод «проб и ошибок». Метод контрольных вопросов.

Метод эвристических приемов. Эвристический прием. Принципы дробления, вынесения, местного качества, асимметрии, объединения, универсальности, "матрешки", предварительного исполнения, "заранее подложенной подушки", "наоборот", частичного или избыточного решения, периодического действия, непрерывности полезного действия, "обратить вред в пользу", копирования, замены дорогой долговечности на дешевую недолговечность, изменения окраски, изменения физико-химических параметров объекта. Межотраслевой фонд эвристических приемов. Постановка задачи и ее решение. Индивидуальный фонд эвристических приемов.

Методы мозгового штурма. Использование возможностей подсознания. Метод прямого мозгового штурма. Метод обратного мозгового штурма. Комбинированное использование методов мозгового штурма. Основные правила мозгового штурма. Синектика. Прямая, личная и символическая аналогия в синектике.

Морфологический анализ и синтез технических решений. Морфологическая комбинаторика. Постановка задачи и построение конструктивной функциональной структуры. Составление морфологических таблиц. Выбор наиболее эффективных технических решений.

Метод десятичных матриц. Неология, адаптация, мультипликация, дифференциация, интеграция, инверсия, импульсация, динамизация, аналогия, идеализация.

Алгоритм решения изобретательских задач. Выбор задачи. Построение модели задачи. Анализ модели задачи. Устранение физического противоречия. Предварительная оценка полученного решения. Развитие полученного ответа. Анализ хода решения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Оборудование термических цехов»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, защита КР*

Содержание дисциплины

Введение

Совершенствование технологии термической обработки, оборудования и проектирования термических цехов. Разработка новых технологических процессов, новых конструкций печей скоростного нагрева и создание агрегатов универсального назначения с большой маневренностью. Разработка прочных линий для термической обработки деталей, инструмента, метизных изделий и полуфабрикатов с использованием индукционного, плазменного, электродного пучка и других источников тепла.

Механизация и автоматизация оборудования для термической обработки. Разработка стабильных технологических процессов, обеспечивающих высокое качество продукции. Повышение производительности оборудования, улучшение условий труда. Снижение трудоемкости обрабатываемой продукции.

Задачи, стоящие перед технологами и конструкторами, по дальнейшему совершенствованию технологии и оборудования термических цехов.

Классификация оборудования для термической и химико-термической обработки.

Раздел 1. Основы технологии термической обработки

Технологические периоды термической обработки. Предварительная и окончательная термическая обработка. Технологические задачи предварительной и окончательной термической обработки. Периоды термической обработки: нагрев, выдержка, охлаждение. Виды термической и химико-термической обработки.

ОТЖИГ. Виды отжига: полный, неполный, гомогенизация, на зернистый перлит, рекристаллизационный, изотермический. Нормализация. Выбор температуры нагрева под различные виды отжига и нормализации по диаграммам состояния. Внутренние напряжения при нагреве. Дефекты отжига.

ЗАКАЛКА. Виды закалки: полная, неполная, прерывистая, поверхностная, изотермическая, ступенчатая, патентирование. Выбор температуры нагрева по диаграммам состояния. Выбор варианта охлаждения. Закалочные среды с низкой и высокой температурами кипения: их характеристика, Достоинства, недостатки. Тепловые и структурные напряжения в металле при охлаждении. Особенности охлаждения крупных изделий. «Кипящий слой». Дефекты закаленных изделий. Методы предупреждения дефектов. Малодеформационная закалка.

ОТПУСК. Виды отпуска: низкий, средний, высокий. Назначение отпуска. Особенности охлаждения стальных изделий, имеющих склонность к возникновению обратимой отпускной хрупкости. Дефекты отпуска.

ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА. Виды химико-термической обработки: цементация, азотирование, Цианирование, борирование, силицирование, диффузионная металлизация. Технологические режимы химико-термической обработки. Насыщающие среды. Области применения различных видов химико-термической обработки. Свойства изделий и их дефекты после химико-термической обработки. Меры по предупреждению брака при химико-термической обработке.

ОБРАБОТКА ИЗДЕЛИЯ ХОЛОДОМ. Цель обработки холодом. Изменение свойств после обработки изделий холодом. Среды для обработки ХОЛОДОМ.

ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА. Виды термомеханической обработки. Технологические режимы низкотемпературной и высокотемпературной термомеханической обработки. Изменение свойств изделий после термомеханической обработки.

Раздел 2. Расчеты времени технологических периодов термической обработки

Период нагрева до заданной температуры. Способы нагрева. Допустимая и возможная скорости нагрева. Определение допустимой скорости нагрева для пластины и цилиндра. Определение допустимых напряжений, как критерия скорости нагрева, для пластины и цилиндра.

Основные тепловые величины: теплоемкость, тепловой поток, коэффициент теплоотдачи, теплопроводность, коэффициент температуропроводности, критерий Био. «Тонкие» и «массивные» в тепловом отношении тела.

Определения времени нагрева и охлаждения по методам Д. В. Будрина, А. И. Вейника. Определение времени нагрева и охлаждения «тонких» изделий в печах с постоянной температурой с преобладанием теплообмена лучеиспусканием, с преобладанием конвективного теплообмена. Определение времени нагрева и охлаждения «массивных» изделий в печах с постоянной температурой с преобладанием теплообмена лучеиспусканием, с преобладанием конвективного теплообмена. Расчет времени нагрева в печах с переменной температурой. Расчет времени нагрева с постоянной скоростью.

Заводские нормы времени нагрева.

Определение глубины закалки При поверхностном нагреве токами высокой частоты в зависимости от удельного электросопротивления, магнитной проницаемости и частоты тока. Определение чистоты тока для нагрева изделий простой и сложной формы, шестерен с модулем «*t*».

Период выдержки при заданной температуре. Определение времени для выравнивания температуры по сечению изделия различными способами. Степень выравнивания температур. Определение времени для завершения фазовых превращений.

Раздел 3. Контролируемые атмосферы, применяемые при термической обработке металлов и сплавов

Классификация контролируемых атмосфер. Теоретические кривые равновесия газов с металлами. Основные требования, предъявляемые к контролируемым атмосферам. Углеродный потенциал. Точка росы. Эмпирические кривые равновесия газов с металлами. Способы получения контролируемых атмосфер. Рекомендации по применению контролируемых атмосфер при операциях закалки, отжига, нормализации, отпуска, цементации, цианирования для различных марок сталей. Меры безопасности при работе с контролируемыми атмосферами в термических цехах и отделениях.

Раздел 4. Технология термической обработки в разных отраслях промышленности

Технология термической обработки на металлургических заводах. Термическая обработка стальных слитков, сортового и листового проката, чугуновых слитков; бурильных труб и труб нефтяного сортамента. Виды и режимы термической обработки углеродистых и легированных сталей.

Технология термической обработки на заводах тяжелого машиностроения. Термическая обработка заготовок, крупных поковок, изделий атомной энергетики. Виды и режимы термической обработки углеродистых и легированных сталей. Термическая обработка поковок с целью предупреждения флокенов.

Технология термической обработки в инструментальной промышленности. Термическая обработка режущего инструмента, работающего в легких и тяжелых условиях, штампов для холодного и горячего деформирования, пресс-форм для литья под давлением, измерительного инструмента. Виды термической обработки. Брак термически обработанного инструмента и меры по его предупреждению.

Технология термической обработки на метизных заводах. Термическая обработка проволоки, ленты, пружин, крепежных изделий. Виды и режимы термической обработки углеродистых и легированных сталей. Патентирование.

Технология термической обработки сталей и сплавов с особыми физико-химическими свойствами. Термическая обработка изделий из нержавеющей, жаростойких, магнитно-мягких, магнитно-твердых сплавов и из сплавов с заданными тепловыми, электрическими и упругими свойствами.

Раздел 5. Основное оборудование термических цехов

Классификация и индексация основного оборудования.

Печи периодического действия. Камерные печи с неподвижным подом. Печи аэродинамического подогрева. Камерные печи с выдвижным подом. Шахтные печи для термической обработки. Шахтные печи для химико-термической обработки. Ямные печи. Вертикальные печи. Элеваторные печи. Колпаковые печи: топливные, электрические, с плазменным нагревом. Контейнерные печи. Вакуумные печи.

Печи-ванны. Общие сведения о печах-ваннах. Классификация печей-ванн. Тигельные печи-ванны с внешним нагревом тигля. Масляные ванны. Тигельные печи-ванны с внутренним нагревом тигля. Электродные соляные ванны с механизированным процессом закалки.

Печи непрерывного действия. Толкательные печи. Механизированные камерные печи. Печи с пульсирующим и рольганговым подом. Секционные печи. Печи с шагающим подом. Барабанные печи. Конвейерные печи. Методика расчета нагрева изделий в электрических конвейерных печах. Протяжные печи. Башенные печи.

Агрегаты для термической обработки: за кал закалочно-отпускные, для отжига, термической обработки инструмента из быстрорежущей стали, закалки изделий из цветных сплавов.

Установки для скоростного сквозного и поверхностного нагрева. Индукционные установки. Установки для пламенной поверхностной закалки. Установки для химико-термической обработки.

Закалочные устройства. Немеханизированные закалочные баки. Механизированные ванны закалочные баки. Закалочные и отпускные прессы и машины. Оборудование для обработки холодом.

Раздел 6. Дополнительное оборудование термических цехов

Классификация и индексация дополнительного оборудования. Оборудование для промывки и очистки деталей от окалины и ржавчины. Травильные установки. Дробеструйные беспыльные аппараты. Оборудование для правки деталей.

Раздел 7. Вспомогательное оборудование термических цехов

Классификация и индексация вспомогательного оборудования. Установки для приготовления контролируемых атмосфер и газовых карбюризаторов. Теплоэнергетическое оборудование. Маслоохладительные установки. Подъемно-транспортное оборудование

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Автоматизация процессов производства и обработки материалов»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен/защита КР*.

Содержание дисциплины

Раздел. 1. Основы автоматического управления технологическими процессами

Тема 1. Введение в дисциплину

Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки бакалавра по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов». Особенности отработки учебных задач и формы отчетности.

Краткий очерк развития автоматизации. Автоматизация, как главное направление научно-технического прогресса на современном этапе развития. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации.

Становление и развитие теории и техники управления технологическими процессами производства и получения новых материалов.

Тема 2. Общие сведения о системах и элементах автоматизации

Основные понятия, определения и терминология автоматизации. Технологический процесс. Структура технологического процесса. Понятие о воздействиях и сигналах. Функции элементов автоматизации. Общая схема построения системы автоматического управления. Основные виды автоматизации производства. Функции и параметры элементов автоматизации. Автоматы и автоматические линии.

Тема 3. Технические средства автоматизации

Основные понятия ГСП. Классификация технических средств автоматизации. Первичные преобразователи, измерительные и вторичные измерительные преобразователи. Требования, предъявляемые к измерительным преобразователям.

Типы измерительных преобразователей. Устройство и принцип действия, статистические и динамические характеристики механических, электромеханических, тепловых, электрохимических, оптических, электронных преобразователей. Выбор измерительных преобразователей (датчиков). Механические, электрические, пневматические, гидравлические задающие и сравнивающие элементы, их статические и динамические характеристики.

Релейные элементы автоматизации. Параметры реле. Выбор релейных элементов автоматизации. Электромагнитные реле переменного и постоянного тока. Реле выдержки времени. Программные реле.

Логические элементы автоматизации. Классификация. Основные законы алгебры логики. Основные логические операции. Пневматические логические элементы. Усилители. Классификация. Требования, предъявляемые к усилителям. Электрические усилители. Гидравлические и пневматические усилители.

Автоматические регуляторы и их классификация. Выбор автоматических регуляторов по заданным кривым переходных процессов.

Исполнительные механизмы и регулирующие органы САУ и их классификация. Электрические ИМ (электродвигательные и электромагнитные). Пневматические и гидравлические ИМ. Выбор исполнительных устройств.

Тема 4. Автоматизация контроля

Основные направления автоматизации контроля. Пассивный и активный контроль. Автоматический контроль линейных размеров деталей. Автоматический контроль формы деталей. Системы автоматического контроля. Автоматическая сигнализация и защита.

Раздел.2. Проектирование систем автоматического контроля, регулирования и управления

Тема 5. Основы теории автоматического управления

Понятие о типовых воздействиях. Передаточная функция. Частотные характеристики звеньев автоматики.

Типовые элементарные звенья систем автоматического управления.

Понятие устойчивости и запаса устойчивости линейных систем автоматического управления. Принцип определения оптимальных настроек регуляторов.

Структурные схемы систем автоматического управления. Анализ установившихся и переходных режимов. Показатели качества систем автоматического управления по кривой переходного процесса.

Тема 6. Основы проектирования систем управления автоматическими линиями

Основные функции и структура АСУТП и УВМ. Понятие автоматических линий. Принципы агрегатирования и классификация линий. Основные требования, предъявляемые к системам управления.

Тема 7. Следящие и копировальные системы в металлообработке

Автоматические и неавтоматические следящие системы. Электрические и гидравлические следящие системы. Электрокопировальная следящая система непрерывного действия.

Тема 8. Автоматизация и управление технологическими процессами сборки

Технологичность конструкций для условий автоматической сборки. Базирование при автоматической сборке. Автоматическая сборка методом искания. Автоматическая селективная сборка. Электромагнитная сборка соединений по цилиндрическим поверхностям. Автоматизация сборки соединений с натягом на основе теплового метода. Исполнительные механизмы для автоматической сборки цилиндрических соединений.

Тема 9. Управление в производстве изделий приборостроения

Структура технологических процессов производства интегральных микросхем. Оборудование для обработки поверхности. Литографическое оборудование. Физико-термическое оборудование. Оборудование для нанесения слоев.

Тема 10. Виды и типы схем автоматики

Состав и содержание проекта автоматизации технологического процесса. Нормативные документы и ГОСТы для выполнения схем автоматики, как отдельных технологических объектов, так и всего производства в целом. Принципы составления схем автоматизации. Условные обозначения на схемах автоматизации систем контроля, регулирования и управления. Использование элементов вычислительной и измерительной техники в системах автоматики. Выбор промышленных приборов и средств автоматизации для систем автоматики. Составление спецификации оборудования для проектов автоматизации технологических процессов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Физическая культура и спорт»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье

Тема 2. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности

Тема 3. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (режим труда и отдыха; организацию сна; режим питания; организацию двигательной активности; выполнение требований санитарии, гигиены, закаливания)

Тема 4. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (профилактику вредных привычек; культуру межличностного общения; психофизическую регуляцию организма; культуру сексуального поведения)

Тема 5. Понятие «здоровье», его содержание и критерии

Тема 6. Формирование здорового образа жизни и профилактика заболеваний

Тема 7. Воздействие физических упражнений на сердечно-сосудистую систему

Тема 8. Физические упражнения и система дыхания

Тема 9. Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Термодинамика в материаловедении»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и история науки о теплоте.

История развития науки о теплоте и холоде, температуре; основоположники науки термодинамики: Карно, Галилей, Гюйгенс, Дальтон, Гей-Люссак и др.

Тема 2. Основные термодинамические функции

Понятие температуры и уравнение состояния идеального газа. Представление о термодинамическом равновесии и необратимости самопроизвольно протекающих процессов.

Тема 3. Твердое тело как система колеблющихся атомов.

Модели твердого тела по Эйнштейну, Дебаю, Борну — Карману. Волновые процессы в твердом теле, бегущие и стоящие волны, N- и U- процессы, суперпозиции волны, скорость распространения волн λ акустических и оптических.

Тема 4. Статистика фононов.

Понятие фонона, статистики Максвелла-Больцмана и Бозе-Эйнштейна. Различимые и неразличимые осцилляторы. Понятие температуры, как параметра, характеризующего статистическую заселенность энергетических уровней системы, находящейся в равновесном состоянии.

Тема 5. Энтропия.

Понятие энтропии с позиции классической термодинамики. Идеальный цикл Карно и энтропия по Клаузиусу. Связь теплоты и энтропии в обратимых и необратимых процессах.

Энтропия и вероятность. Формула Больцмана. Понятие макро- и микросостояний системы. Термодинамическая вероятность и ее отличие от математической вероятности.

Тема 6. Внутренняя энергия системы.

Термодинамическая формулировка закона сохранения энергии и закона изменения энтропии и изолированной системе. Взаимосвязь внутренней энергией, свободной энергией, температурой и энтропией. Статистическое представление составляющих внутренней энергии.

Тема 7. Геометрическая термодинамика и диаграммы состояния сплавов.

Изменение энтропии при образовании двухфазных сплавов (механических смесей). Изменение энтропии при образовании сплавов -твердых растворов (с помощью формулы Больцмана).зависимость свободной энергии от температуры и от сплава сплавов. Понятие о химическом потенциале системы и условие равновесия фаз.

Тема 8. Термодинамический вывод основных типов диаграмм состояний. Двухфазное и трехфазное равновесие.

Построение диаграммы состояния с непрерывным рядом жидких и твердых растворов с точками максимума и минимума. Построение систем с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

Тема 9. Тройные системы сплавов.

Изображение составов тройных сплавов. Концентрационный треугольник. Определение положения сплава по заданной концентрации компонентов. Правило отрезков и центра тяжести. Применение геометрической термодинамики тройным

системам. Диаграмма равновесия с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, изотермические и политермические сечения. Диаграмма состояния с тройной эвтектикой при отсутствии растворимости в твердом состоянии. Политермические и изотермические сечения.

Тройная система сплавов с устойчивым химическим соединением. Диаграмма состояния с тройной эвтектикой и ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Примеры типовых задач.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Конструирование технологической оснастки»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Оснастка литейного производства

Тема 1. Технологическая оснастка литья в одноразовые формы.

Расчёт и выбор опок, подмодельных плит, стояков и фиксаторов. Правила, стандарты для оснастки литья в песчанно – глинистые формы. Дополнительная оснастка при крупносерийном производстве, выбор и основы расчёта механизмов кантования, пескострельных машин, оснастка для контроля автоматизированного процесса заполнения формы.

Тема 2. Технологическая оснастка литья в многоразовые формы.

Основы проектирования кокилей, оснастка для изготовления многоразовых форм, механизмы и приспособления для раскрытия кокилей. Технологические приспособления для транспортировки форм, заливки расплава и защиты кокилей от воздействия на рабочую поверхность заливаемого расплава. Стандарты и нормы на оснастку, методика расчёта и выбора оснастки.

Тема 3. Технологическая оснастка литья по выплавляемым моделям.

Особенности разработки оснастки для получения выплавляемых моделей. Требования к оснастке для нанесения керамического состава и его сушки, оснастка для выплавления моделей, подогрева формы, транспортировки форм и заливки расплава. Особенности проектирования данной оснастки.

Тема 4. Технологическая оснастка литья намораживанием и центробежного литья.

Требования к материалу, размерам и свойствам затравок и плит-поплавок при получении отливок методом намораживания. Выбор метода получения отверстия в плите-поплавке, разработка технологии получения отверстия и получения затравки. Конструирование оснастки для вытягивания затравки и отделения отливки. Оснастка для центробежного литья, конструирование литейного приспособления, механизма вращения.

Раздел 2. Оснастка сварочного производства

Тема 1. Сварочная оснастка для сварки покрытым электродом и полуавтоматической сварки в защитных газах.

Оснастка для крепления свариваемых заготовок, требования к фиксаторам, виды фиксаторов, разработка методики защиты резьбовых соединений от брызг при сварке. Оснастка для получения наибольшего удобства при сварке – поворотные столы, соединительные кабели, системы сверхдлинной подачи проволоки, управление сваркой со сварочной головки.

Тема 2. Оснастка автоматической сварки.

Технологическая оснастка для сварки кольцевых швов, методика выбора и расчёта параметров привода и токоведущих частей. Оснастка для сварки нижних, горизонтальных и вертикальных швов большой длины - сварочные тракторы, оборудование для крепления и позиционирования направляющих перемещения сварочных тракторов. Оснастка газобаллонного оборудования для автоматической сварки в защитных газах. Особенности конструирования оснастки для автоматической сварки.

Тема 3. Технологическая оснастка для контактно – стыковой сварки.

Выбор привода для получения необходимого усилия сжатия свариваемых изделий, методика проектирования сварочного трансформатора и привода подачи ковочного усилия.

Тема 4. Оснастка для точечной и шовной сварки.

Разновидности приводов сжатия и транспортировки свариваемых изделий в различных модификациях точечной сварки. Разработка оснастки для механизации процесса - механизмы фиксации и перемещения деталей, приспособлений для подготовки деталей под сварку.

Тема 5. Технологическая оснастка для сварки давлением.

Выбор и основы проектирования приспособлений для холодной сварки, ультразвуковой сварки. Особенности конструирования оснастки для сварки давлением металлов и неметаллов а также для сварки металлов с неметаллами.

Раздел 3. Технологическая оснастка обработки металлов давлением и резанием

Тема 1. Технологическая оснастка процессов прокатки, прессования и волочения.

Технологические приспособления прокатных станов. Основы конструирования оснастки и разработки технологии получения валков для сортового проката. Основы конструирования оснастки для управления основными параметрами прокатного стана. Оснастка в технологии волочения, выбор материала фильеры, технологии получения отверстия в фильере. Технологическая оснастка в прессовании, выбор технологии прессования, основы конструирования оснастки для прямого и обратного прессования,

Тема 2. Технологическая оснастка процессов объемной и листовой штамповки и свободнойковки.

Оснастка и оборудование объемной штамповки. Конструирование и основы расчёта штамповых машин, матриц и пуансонов для горячей и холодной штамповки. Технологическая оснастка листовой штамповки, особенности конструирования штампов в зависимости от рода технологических операций. Оснастка технологии свободнойковки, методика выбора и конструирования.

Тема 3. Технологическая оснастка для обработки резанием.

Виды технологической оснастки для токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных операций. Особенности выбора, конструирования и основы расчёта оснастки в зависимости от необходимых технологических операций на станках различного вида. Применимость различных станков для использования того или иного вида оснастки, конструирование оснастки для выполнения операций на станках различного вида (сверление на фрезерных станках, фрезерование на токарных и пр.).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Механика жидкости и газа»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Вводные сведения. Основные физические свойства жидкостей и газов.

Тема 1. Предмет механики жидкости и газа. Составные части курса. Вопросы и проблемы статики и динамики жидкостей и газов в различных технологических процессах. Основные методы изучения механики жидкости и газа. Цель курса.

Тема 2. Физическое строение жидкостей и газов. Гипотеза сплошности. Основные физические свойства: сжимаемость, текучесть, вязкость, теплоемкость, теплопроводность. Режимы движения жидкостей и газов. Неньютоновские жидкости.

Раздел 2. Основы кинематики. Силы, действующие в жидкостях.

Тема 3. Методы описания движения жидкостей и газов. Понятие о линиях и трубках тока. Ускорение жидкой частицы. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение неразрывности (сплошности).

Тема 4. Массовые и поверхностные силы. Напряженное состояние.

Раздел 3. Законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.

Тема 5. Методы описания движения жидкости и газа Лагранжа и Эйлера. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Напряжения сил вязкости, обобщенная гипотеза Ньютона. Уравнение Навье-Стокса для идеальной и реальной (вязкой) жидкости. Примеры аналитических решений уравнений Навье-Стокса.

Раздел 4. Равновесие жидких сред.

Тема 6. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Определение сил давления покоящейся среды на плоские и криволинейные стенки. Относительный покой (равновесие) жидкости. Основы теории плавания тел. Закон Архимеда.

Раздел 5. Характеристики движения жидкостей. Модели идеализированных и реальных жидкостей. Подобие гидромеханических процессов.

Тема 7. Виды движения жидкостей и их классификация. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Уравнения Эйлера.

Тема 8. Методы моделирования. Основные понятия теории подобия. Числа и критерии подобия. Обобщенное (критериальное) уравнение гидродинамики.

Раздел 6. Уравнения энергии. Одномерные потоки жидкостей и газов.

Тема 9. Уравнение Бернулли. Гидравлические сопротивления, их физическая природа. Энергетический смысл уравнения Бернулли для потока конечных размеров.

Тема 10. Уравнение Навье – Стокса. Потери энергии при движении жидкости. Формула Дарси – Вейсбаха. Графическая интерпретация И. Никурадзе влияния скорости движения потока на величину коэффициента гидравлического трения

Тема 11. Потери энергии на преодоление местных гидравлических сопротивлений. Виды местных сопротивлений.

Тема 12. Мощность, затрачиваемая на перемещение жидкости. Расчеты одномерных стационарных напорных и безнапорных потоков.

Раздел 7. Трубопроводы и пневматические исполнительные устройства.

Тема 13. Простые и сложные трубопроводы. Гидравлический удар в трубах, формула Жуковского. Принципы расчета тупиковых и кольцевых трубопроводных сетей.

Тема 14. Типы, конструкции вентиляторов и насосов и их основные характеристики. Подбор типовых побудителей расхода для гидравлических сетей.

Тема 15. Пневмоприводы транспортно-технологических машин.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Взаимозаменяемость и технические измерения»**

Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен/защита КР*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные нормы взаимозаменяемости. Методы обеспечения взаимозаменяемости деталей

Тема 1. Введение. Основные понятия взаимозаменяемости. Значение взаимозаменяемости

Сущность взаимозаменяемости и ее значение в машиностроении. Экономическая эффективность взаимозаменяемости. Виды и степень взаимозаменяемости: внешняя и внутренняя, полная и неполная (ограниченная). Функциональная взаимозаменяемость, ее особенности и область распространения.

Тема 2. Основные понятия о размерах и соединениях в машиностроении

Классификация размеров по назначению: размеры, определяющие величину и форму деталей, координирующие и сборочные (монтажные) размеры. Технологические размеры. Номинальный и действительный размеры.

Ряды предпочтительных чисел. Ряды нормальных диаметров длин в машиностроении и их выбор. Предельные отклонения и простановка их на чертежах. Допуск размера. Графическое изображение полей допусков. Понятие о соединениях. Сопрягаемые и несопрягаемые (свободные) поверхности. Охватывающая и охватываемая поверхности. Общая характеристика видов соединений. Понятие о посадках и натягах. Три группы посадок. Допуск посадки (допуск зазора, допуск натяга).

Тема 3. Единые принципы построения систем допусков и посадок типовых соединений деталей машин и приборов

Понятие системы допусков и посадок. Типы соединений и требования к ним. Общие сведения о системах допусков и посадок. Принципы построения систем допусков и посадок типовых соединений деталей машин и приборов.

Тема 4. Системы допусков и посадок ОСТ, ИСО и ЕСДП СЭВ. Их взаимосвязь и значение

Гладкие цилиндрические соединения. Основные эксплуатационные требования к ним. Система допусков и посадок ОСТ гладких цилиндрических соединений. Особенности системы ОСТ.

Система допусков и посадок ИСО для гладких соединений, ее назначение. Квалитеты точности; основные допуски, принятые для различных квалитетов точности; основного отклонения деталей. Поля допусков, схема их расположения и область применения по квалитетам для размеров до 500 мм. Поля допусков предпочтительного применения. Методика построения посадок ИСО. Особенности систем допусков и посадок для размеров свыше 500 мм.

Обозначение квалитетов точности, полей допусков и посадок на чертежах.

Сопоставление классов точности и полей допусков с квалитетами и полями допусков по ИСО.

Единая для стран - членов СЭВ система допусков и посадок для гладких соединений ЕСДП СЭВ. Особенности этой системы и ее прогрессивность. Предпочтительные поля допусков. Рекомендуемые посадки. Сопоставление полей допусков и посадок в системах ОСТ и ЕСДП СЭВ для размеров до 500 мм.

Группы посадок. Области их применения. Методы расчета и выбора посадок с зазором и посадок с натягом, обеспечивающие повышенную долговечность соединений. Переходные посадки.

Допуски размеров несопрягаемых поверхностей.

Тема 5. Нормирование, методы и средства контроля шероховатости, волнистости, отклонений формы и расположения поверхностей деталей

Классификация отклонений геометрических параметров деталей.

Технологическая связь точности размеров деталей с шероховатостью их поверхностей.

Система нормирования шероховатости. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах.

Волнистость поверхностей деталей, ее нормирование и параметры для оценки.

Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей. Зависимые и независимые допуски расположения.

Влияние шероховатости, волнистости, отклонений формы и расположения поверхностей деталей на взаимозаменяемость и качество машин. Методы и средства измерения отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей.

Раздел 2. Технические средства обеспечения взаимозаменяемости деталей

Тема 6. Методы и средства контроля деталей гладких цилиндрических соединений. Гладкие предельные калибры. Допуски

Универсальные средства измерения. Конструкция, принцип действия и правила пользования плоскопараллельными концевыми мерами длины, штангенинструментом, микрометрическим инструментом, измерительными стрелочными приборами, проекторами и пневматическими средствами контроля линейных размеров.

Общая характеристика специализированных средств и методов контроля гладких цилиндрических изделий. Классификация калибров по назначению. Принцип конструирования калибров.

Допуск на изготовление и износ калибров. Схема расположения полей допусков калибров. Исполнительные размеры калибров, их расчет. Маркировка калибров. Средства проверки рабочих калибров.

Тема 7. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля конических соединений. Допуски углов

Геометрические параметры конических соединений. Виды конических соединений и эксплуатационные требования к ним.

Взаимосвязь между отклонениями отдельных параметров в конических соединениях. Допуски на размеры инструментальных конусов и конических соединений. Обозначение точности конусов. Контроль деталей конических соединений.

Тема 8. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений

Классификация резьб и эксплуатационные требования к ним. Основные геометрические параметры и краткая характеристика крепежных цилиндрических резьб. Особенности взаимозаменяемости резьбовых деталей. Источники погрешностей параметров резьбы. Отклонения шага и угла профиля и их диаметральной компенсация. Погрешность среднего диаметра. Приведенный средний диаметр резьбы. Суммарный допуск среднего диаметра.

Система допусков и посадок метрических резьб. Степени и классы точности резьб. Длины свинчивания. Основные отклонения и допуски резьб. Поля допусков. Посадки с зазором, с натягом и переходные посадки. Влияние точности изготовления резьб на прочность резьбовых соединений.

Краткая характеристика, область применения и допуски кинематических резьб.

Методы контроля геометрических параметров резьбы: комплексный и дифференцированный. Область их применения. Калибры для резьбы и их классификация по назначению. Допуски резьбовых калибров и схема их расположения.

Резьбовые соединения находят очень широкое применение в машиностроении и отличаются большим разнообразием как по назначению, так и по конструкции. Так как эти соединения определяются большим количеством геометрических параметров по сравнению с гладкими цилиндрическими соединениями, то их взаимозаменяемость осуществляется сложнее. Поэтому при изучении этой темы необходимо, прежде всего, усвоить геометрические параметры и характеристику цилиндрических резьб.

Тема 9. Система допусков и посадок для подшипников качения

Классификация подшипников качения. Классы точности подшипников и их выбор.

Требования к точности формы и шероховатости посадочных колец подшипников, валов и корпусов.

Зазоры в радиальных подшипниках качения и их значение.

Система допусков и посадок подшипников качения.

Виды нагружения колец подшипников.

Расчет и выбор посадок подшипников качения на основе эксплуатационных требований и режима работы.

Тема 10. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач, шпоночных и шлицевых соединений

Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам.

Система допусков для цилиндрических зубчатых передач, принятая странами - членами СЭВ. Термины и определения.

Погрешности, цилиндрических зубчатых колес и передач и их источники. Комплексные и дифференцированные показатели кинематической точности.

Плавность работы зубчатой передачи и ее влияние на долговечность и шум передачи. Показатели плавности комплексные и дифференцированные.

Контакт сопряженных зубьев колес.

Боковой зазор и его влияние на работоспособность передачи. Виды сопряжений зубчатых колес, определяемые величиной гарантированного бокового зазора.

Степени точности зубчатых колес и передач. Особенности систем допусков на мелкозубные эвольвентные передачи.

Обозначение точности зубчатых и червячных передач на чертежах.

Методы и средства контроля точности зубчатых колес и передач. Комплексный и дифференцированный методы контроля. Выбор комплекса контролируемых параметров.

Основные эксплуатационные требования к шпоночным и шлицевым соединениям. Классификация шпоночных и шлицевых соединений и их краткая характеристика.

Допуски и посадки шпоночных соединений. Обозначение допусков и посадок шпоночных соединений на чертежах. Контроль шпоночных соединений.

Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем. Методы центрирования. Схема расположения полей допусков на основные элементы шлицевых валов и отверстий, точность взаимного расположения элементов шлицевого профиля.

Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем и область их применения. Обозначение допусков и посадок шлицевых соединений на чертежах.

Контроль точности шлицевых деталей универсальными, средствами и калибрами.

Тема 11. Размерные цепи. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи

Значение анализа размерных цепей для повышения качества изделий и снижения трудоемкости их изготовления. Классификация размерных цепей. Основные термины и определения. Методы решения размерных цепей. Решение размерных цепей методом, обеспечивающим полную взаимозаменяемость. Решение размерных цепей методом неполной взаимозаменяемости, решение размерных цепей с применением теории вероятностей. Метод селективной сборки. Метод регулирования. Метод пригонки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Физика металлов и сплавов»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение, структура и энергия атомов.

Свободные атомы, электронная структура атомов, ионы, возбуждения электронов, газы.

Тема 2. Атомные связи и координационные числа

Межатомные притяжения. Ионные, ковалентные (гомеополярные), металлические связи. Промежуточные первичные и вторичные (вандervalьсовские) связи. Многоатомные ячейки и кластеры. Конденсированные фазы. Поверхностная энергия.

Тема 3. Кристаллическое строение металлов

Кристаллические твердые тела. Элементарные, ионные, молекулярные кристаллы. Полиморфизм. Геометрия кристаллов. Кристаллические системы (сингонии). Решетки Браве, направления и плоскости решетки. Дифракция, дифракционные картины, анизотропия и свойства.

Тема 4. Нарушения строения (структуры)

Нарушения структуры от теплового движения атомов, тепловое расширение; нарушения кристаллического строения, дефекты точечные и линейные (дислокации), двумерные (границы, особые границы), аморфные твердые тела; температура стеклования (фиктивная).

Тема 5. Молекулярные фазы

Молекулярные кристаллы, линейная полимеризация, молекулярная масса, длина молекул; кристаллизация и модифицирование полимеров, сшивание, сетчатые структуры. Ультрадисперсные материалы, нульмерные (фуллерены), линейные (нанотрубки), двумерные (графены), особенности строения и свойства.

Тема 6. Твердые растворы

Растворы, твердые растворы внедрения и замещения; переходы порядок – беспорядок (упорядоченные растворы), формирование объемных наноструктур; дефектные наноструктуры (шпинели); термодинамика растворов (свободная энергия).

Тема 7. Атомные процессы в твердых телах

Самодиффузия и диффузия, коэффициенты и концентрационные кривые диффузии (неограниченный и ограниченный источники), диффузия в соединениях и полимерах; рост зерна.

Тема 8. Проявления упругих и вязкоупругих свойств твердых тел

Упругая деформация и упругие волны, факторы, влияющие на модуль упругости; неупругость, термоупругость, неупругие потери. Вязкоупругая деформация, модели деформации материалов, вязкоупругое поведение полимеров, релаксация напряжений; термопластичные и термореактивные смолы.

Тема 9. Пластическая деформация твердых тел

Остаточная деформация в кристаллах, пластическое скольжение в чистых металлах и соединениях; деформация двойникованием; деформационное упрочнение и формирование наноструктурного состояния. Отжиг, возврат и рекристаллизация; упрочнение легированием; пластическая деформация поликристаллических материалов.

Тема 10. Электрические процессы в металлах и диэлектриках

Диэлектрические свойства материалов: поляризация, индуцированные и постоянные диполи; переменные поля; оптические свойства, пьезоэлектричество, сегнетоэлектричество. Электронные свойства твердых тел: диффузионная модель электронной проводимости, зонная модель строения; электрическая проводимость и удельное электросопротивление; тепловые свойства металлов; сверхпроводимость.

Тема 11. Полупроводниковые свойства твердых тел

Зонная структура, собственная и примесная проводимости полупроводников, время жизни избыточных носителей; эффект Холла. Полупроводниковые материалы (кремний, германий, арсенид галлия) и их применения в полупроводниковых приборах и устройствах (транзисторы – металл-диэлектрик-полупроводник).

Тема 12. Твердые тела в тепловых и магнитных полях

Намагничивание и магнитные свойства твердых тел, ферромагнитные свойства; металлические (альнико, самарий-кобальтовые и др.) и керамические магниты (магнитотвердые ферриты), наноструктурные (неодим-железо-бор); тепловые диапазоны работы постоянных магнитов.

Тема 13. Фазовые равновесия

Однокомпонентные системы, диаграмма с тройной точкой; двухкомпонентные системы (нонвариантные реакции); разделение фаз (образование выделений); многокомпонентные системы.

Тема 14. Фазовые превращения в материалах

Фазовые превращения без изменения состава; образование зародышей новой фазы; превращения с диффузией компонентов; изотермическое выделение новой фазы (распад аустенита); многокомпонентные системы (на основе алюминия и др.).

Тема 15. Структура многофазных материалов

Геометрия структур, геометрическое равновесие; свойства, зависящие от количества присутствующих фаз; свойства, зависящие от структуры.

Тема 16. Процессы упрочнения материалов

Легирование с образованием сложных по составу твердых растворов; механическое деформирование (равноканальное прессование с образованием объемных наноструктур); создание дисперсных выделений (дисперсионное твердение); превращения в твердом состоянии: образование мартенсита, формирование наноструктур из аморфного состояния.

Тема 17. Механическое разрушение

Хрупкое и пластическое разрушения твердых тел, переход от пластического разрушения к хрупкому (порог хладноломкости); усталостные разрушения; ползучесть и длительная прочность.

Тема 18. Стабильность материалов и систем материалов

Влияние рабочих условий на структуру и свойства: термическое и радиационное повреждение, окисление и коррозия, защита от коррозии. Системы материалов: композиционные материалы (напряжения и связи). Сложные материалы, перспективы развития материалов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Технологии сварочного производства»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация широко применяемых современных видов сварки.

Краткая характеристика изучаемых технологических процессов получения сварных соединений. Классификация видов сварки по технологическим признакам воздействия на свариваемые изделия. Разновидности сварки в каждом из этих видов, их краткая характеристика.

Тема 2. Электродуговая ручная сварка покрытым электродом.

Типы сварных соединений, их классификация по расположению в пространстве, протяженности и взаимному расположению свариваемых изделий. Структура сварного шва, методы предотвращения образования околошовной крупнозернистости. Вольт - амперная характеристика сварочной дуги и сварочного источника тока. Типы электродов, обмазки, принципы выбора диаметра электрода, силы тока, скорости сварки. Основы расчёта норм расходов материалов для сварки покрытым электродом, технологического и штучного времени. Достоинства и недостатки метода

Тема 3. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа и других защитных газах.

Оборудование для ПАДС в среде углекислого газа, назначение агрегатов оборудования. Влияние силы тока и напряжения на параметры сварки и качество сварного шва. Влияние вылета проволоки и расхода газа на технологические параметры сварки. Виды сварочных автоматов - роботов, использование газовых лазеров для улучшения качества сварки легированных и специальных сталей. Выбор параметров для расчета режима ПАДС, основы расчёта норм расходов материалов для сварки, технологического и штучного времени. Достоинства и недостатки метода

Тема 4. Автоматическая сварка под слоем флюса.

Оборудование для АДС под слоем флюса. Характеристика видов флюса и их назначение. Типы автоматов: автоматы с саморегулированием длины дуги и с автоматическим регулированием длины дуги. Геометрические параметры сварного соединения, коэффициент формы проплавления, коэффициент формы наплавки. Расчет режимов сварки: скорости подачи электродной проволоки, скорости сварки, расхода флюса, силы сварочного тока. Достоинства и недостатки метода, основы расчёта норм расходов материалов, технологического и штучного времени.

Тема 5. Сварка в среде аргона.

Источники питания сварки в среде аргона. Виды сварки в среде аргона: неплавящимся электродом, плавящимся электродом; ручная и полуавтоматическая сварка; полярность подключения, использование ионизации аргона для улучшения качества сварки и экономии энергии, сварка черных, цветных металлов и легированных сталей, особенности сварки этих материалов. Основы расчёта норм расходов материалов, технологического и штучного времени. Достоинства и недостатки метода, расчет режимов сварки; область применения.

Тема 6. Газовая сварка, плазменная сварка.

Технология газовой сварки. Источники горючего газа – баллоны и газогенераторы ацетилена. Оборудование газовой сварки, методика зажигания пламени и регулирования соотношения газов. Виды пламени, кислородная резка. Физика плазмы. Виды плазменной

сварки (сварка с выделенной плазмой, сварка плазмой совмещенной с дугой).
Преимущества и недостатки, область применения.

Тема 7. Лазерная сварка, электроннолучевая сварка.

Принцип работы лазера, схемы лазерных установок для лазерной сварки. Типы лазеров, сварка лазером в непрерывном и импульсном режимах, мягкие и жесткие режимы сварки. Принцип работы установок для электроннолучевой сварки, источник электронов, электронно – фокусирующая система, ускоряющее электрическое поле. Достоинства и недостатки метода, способы защиты персонала от характеристического рентгеновского излучения. Область применения лазерной и электроннолучевой сварки.

Тема 8. Точечная сварка и ее разновидности, контактно – стыковая сварка, диффузионная сварка.

Термомеханическая сварка - точечная и её разновидности – роликовая, шовная, конденсаторная. Распределение тепла при прохождении тока через свариваемые изделия, подготовка свариваемых изделий, материал и конструкция электродов. Разновидности контактной сварки: сопротивлением и оплавлением, методика проведения сварки, применимость этих методов в разных случаях. Физика процесса диффузионной сварки, оборудование. Особенности сварки разных металлов. Область применения диффузионной сварки.

Тема 9. Холодная сварка. Сварка трением. Сварка взрывом. Оценка качества сварных соединений

Физика процесса холодной сварки, принцип сварки стержней и листов внахлест, оборудование для холодной сварки, применимость метода. Особенности сварки трением, оборудование, методика проведения сварки. Область применения сварки взрывом, методика проведения, особенности подготовки и проведения сварки взрывом.

Виды дефектов сварных соединений. Методы контроля качества сварных соединений в зависимости от степени их важности - визуальный, ультразвуковой, жидкостный, рентгеновский методы контроля. Особенности каждого из них, методика проведения, область применения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Технологии литья и обработки давлением»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*

Содержание дисциплины

Тема 1. Литейное производство. Введение. Теоретические и технологические основы производства материалов. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Основы металлургического производства. Производство заготовок способом литья. Процессы кристаллизации, структура слитка, ликвация, исправление дефектов литья.

Тема 2 Литье в разовые формы: а) литье в песчано-глинистые формы; модельный комплект; свойства и назначение формовочных и стержневых смесей; устройство и назначение литниковой системы; б) литье по выплавляемым моделям; в) литье в оболочковые формы. Достоинства и недостатки методов, применимость, технологические ограничения.

Тема 3. Литье в постоянные формы: а) литье в металлические формы (кокиль), технология изготовления кокилей, подготовка кокилей под заливку, заливка, остывание и размыкание кокилей; б) литье под давлением, формы и литейные машины для «холодной» и «горячей» заливки, конструкции, особенности устройства и применяемые материалы; в) центробежное литье, конструкция установки, заливного устройства, возможность получения биметаллических конструкций. Достоинства и недостатки методов, применимость, технологические ограничения.

Тема 4. Литье намораживанием, устройство установки, материалы и технологии изготовления затравки и плиты-поплавка. Литьё неметаллических материалов, прессование с разогревом термопластов, литьё реактопластов. Технологические особенности литейного производства неметаллических материалов

Тема 5. Технологические основы конструирования литых деталей, назначение припусков на усадку и механическую обработку в зависимости от материала отливки и метода получения заготовок. Назначение литейных уклонов и галтелей, плоскости разъёма формы, стержней и элементов литниковой системы.

Тема 6. Обработка материалов давлением. Производство заготовок пластическим деформированием. Теоретические основы обработки металлов давлением. Влияние некоторых факторов на пластичность металлов. Влияние обработки давлением и структуру и свойства металла. Нагрев металла и нагревательные устройства.

Тема 6. Сущность процесса прокатки. Продукция прокатных станов. Виды прокатных станов, станы горячей и холодной прокатки, материал валков, условия захвата валками стана прокатываемых заготовок. Технология волочения, устройство волочильных станов, материал и конструкции фильер, технология получения отверстий в фильерах, цепные и барабанные устройства протяжки.

Тема 7. Сущность процесса прессования, методы прессования, прямое и обратное прессование, применимость, достоинства и недостатки метода, материал прессовых форм, фильер и поршней.

Тема 8. Свободная ковка, инструмент свободнойковки – удерживающий, деформирующий, контрольно - измерительный. Операции свободнойковки, нагревательные устройства. Объемная горячая и холодная штамповка. Устройство штампов, нагревательные устройства для горячей штамповки.

Тема 9. Листовая штамповка. Технология листовой штамповки. Оборудование для листовой штамповки, условия штампуемости материалов, испытание материалов методом Эриксона и по загибу листа.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Теория и технология термической и химико-термической обработки»**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *защита КР, экзамен.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация видов термической обработки.

Комбинированные виды термической обработки: термомеханическая, химико-термическая и термоциклическая.

Тема 2. Сущность, разновидности и параметры отжига первого рода.

Гомогенизационный отжиг. Структурные изменения и изменения свойств сплавов при гомогенизационном отжиге. Режимы гомогенизационного отжига сталей и цветных сплавов. Дорекристаллизационный и рекристаллизационный отжики. Отжиг, уменьшающий напряжения. Причины возникновения остаточных напряжений в отливках, поковках, прокате, сварных конструкциях. Напряжения от обработки резанием и шлифования. Влияние остаточных напряжений на свойства металлов и поведение металлических изделий при их обработке и эксплуатации. Механизмы уменьшения остаточных напряжений в металлах при отжиге. Режимы отжига для уменьшения остаточных напряжений.

Тема 3. Сущность и параметры отжига второго рода.

Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии.

Строение межфазных границ и их роль в развитии фазовых превращений. Гомогенное и гетерогенное зарождение фаз. Условия образования промежуточных метастабильных фаз. Кинетика фазовых превращений в твердом состоянии. Кинетические кривые. Диаграммы изотермического превращения фаз при переохлаждении и перегреве и способы их построения. Отжиг сталей. Механизм и кинетика превращения феррито-цементитных смесей в аустенит. Диаграмма изотермического образования аустенита. Влияние легирующих элементов на процесс образования аустенита при нагреве. Размер зерна аустенита как важнейшая характеристика сталей. Закономерности роста аустенитного зерна при нагреве. Влияние легирующих элементов и примесей. Методы оценки склонности сталей к росту зерна. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Механизм образования перлита; факторы, определяющие межпластиничное расстояние в перлите и размер перлитных колоний. Особенности перлитного превращения аустенита в доэвтектоидных и заэвтектоидных углеродистых сталях. Влияние легирующих элементов на перлитное превращение аустенита. Назначение диффузионного, полного, неполного, сфероидизирующего, изотермического отжигов, нормализации и патентирования сталей. Температуры нагрева и режимы охлаждения, применяемые при проведении этих отжигов; особенности структуры отожженных сталей.

Тема 4. Отжиг чугунов.

Отжиг белого чугуна на ковкий. Отжиг для устранения отбела. Низкотемпературный смягчающий отжиг. Нормализация чугунов.

Тема 5. Отжиг цветных металлов и сплавов.

Гетерогенизационный отжиг, его сущность и назначение. Отжиг с фазовой перекристаллизацией.

Тема 6. Закалка без полиморфного превращения

Сущность и назначение закалки сплавов, не имеющих полиморфных превращений. Изменение механических свойств сплавов при закалке без полиморфного

превращения. Выбор интервала закалочных температур и времени выдержки при температуре нагрева под закалку. Кинетика распада переохлажденного твердого раствора. Критическая скорость охлаждения при закалке без полиморфного превращения и факторы, влияющие на устойчивость переохлажденного твердого раствора.

Тема 7. Закалка с полиморфным превращением

Сущность и назначение закалки с полиморфным превращением. Мартенситное превращение. Особенности мартенситного превращения в углеродистых сталях. Термодинамика мартенситного превращения. Температура начала мартенситного превращения и ее зависимость от состава сплавов. Механизм мартенситного превращения. Особенности микроструктуры и субструктуры мартенсита. Разновидности кинетики мартенситного превращения. Причины сохранения остаточного аустенита при мартенситном превращении. Влияние деформации аустенита на мартенситное превращение. Эффект запоминания формы. Причины повышения прочности и снижения пластичности сталей при закалке на мартенсит. прокаливаемость стали Влияние легирующих элементов на положение температурного интервала мартенситного превращения и на количество остаточного аустенита. Бейнитное (промежуточное) превращение. Верхний и нижний бейниты, их структурные различия. Кинетика и механизм бейнитного превращения. Механические свойства сталей с бейнитной структурой. Понятия прокаливаемости и критической скорости закалки. Факторы, влияющие на прокаливаемость сталей. Методы определения прокаливаемости сталей. Глубина прокаливаемости и критический диаметр. Нагрев и охлаждение сталей при закалке. Температуры нагрева под закалку доэвтектоидных и заэвтектоидных углеродистых сталей. Принципы выбора температуры нагрева под закалку легированных сталей. Способы закалки сталей: в одном или в двух охладителях, ступенчатая, изотермическая. Закалка с обработкой холодом. Закалка с температур межкритического интервала.

Тема 8. Отпуск

Сущность и назначение отпуска сталей. Структурные изменения при отпуске сталей. Структуры отпущенного мартенсита, троостита и сорбита отпуска. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске сталей. Изменение механических свойств углеродистых сталей при отпуске. Свойства углеродистых сталей после низкого, среднего и высокого отпуска. Изменение механических свойств легированных сталей при отпуске. Причины вторичного твердения легированных сталей. Явление отпускной хрупкости легированных сталей. Необратимая и обратимая отпускная хрупкость. Роль примесей и легирующих элементов в развитии отпускной хрупкости. Способы борьбы с обратимой отпускной хрупкостью.

Тема 9. Старение

Сущность и назначение старения. Основы термодинамики процессов распада пересыщенных твердых растворов. Структурные изменения при старении. Стадии распада пересыщенного твердого раствора при старении. Кинетика и последовательность образования выделений при старении. Коагуляция выделений и причины ее развития. Изменение свойств сплавов при старении. Причины упрочнения при старении пересыщенных твердых растворов. Факторы, влияющие на степень упрочнения стареющих сплавов. Режимы старения. Естественное и искусственное старение. Виды искусственного старения. Явление возврата после старения. Причины влияния температуры старения на механические свойства мартенситно-стареющих сталей.

Тема 10. Основы технологии термической обработки. Место термической обработки в общем цикле производства

Цель и место термической обработки в технологическом процессе. Предварительная и окончательная термические обработки и их задачи. Технологические периоды термической обработки: нагрев, выдержка, охлаждение. Основные расчетно-

конструкторские и технологические этапы для упрочнения элементов машин и приборов. Виды технического контроля качества термической обработки.

Тема 11. Нагрев при термической обработке

Теплотехнические основы нагрева. Выбор температур нагрева по диаграммам фазовых равновесий. Способы нагрева и рабочие среды для нагрева; внутренние напряжения при нагреве; допустимая и возможная скорости нагрева. Особенности термической обработки при электронагреве. Окисление и обезуглероживание сталей при нагреве на воздухе. Приемы и методы предотвращения окисления и обезуглероживания стальных изделий при термической обработке. Контролируемые атмосферы, применяемые при термической обработке. Классификация контролируемых атмосфер. Теоретические и эмпирические кривые равновесия газов с металлами. Основные требования, предъявляемые к контролируемым атмосферам. Углеродный потенциал и точка росы. Принципы получения, состав и назначение контролируемых атмосфер, наиболее широко применяемых при термической обработке сталей (эндотермической, экзотермической, атмосферы из аммиака, азотной). Меры безопасности при работе с контролируемыми атмосферами в термических отделениях и цехах.

Тема 12. Охлаждение при термической обработке

Выбор условий охлаждения; периоды охлаждения, скорости охлаждения, охлаждающие среды. Охлаждающие среды, применяемые при термической обработке, и условия их контакта с обрабатываемыми изделиями. Требования, предъявляемые к жидким охлаждающим средам. Кривая идеального закалочного охлаждения. Охлаждающие среды, не испытывающие изменений агрегатного состояния во всем диапазоне температур охлаждения изделий (газы, расплавы солей и щелочей, металлов и сплавов, металлические плиты, кипящий слой), их характеристики, достоинства и недостатки. Охлаждающие среды, претерпевающие изменения агрегатного состояния в связи с их кипением на горячей поверхности охлаждаемых изделий (вода, водовоздушные смеси, масла, водные растворы полимеров и низкомолекулярных органических соединений), их характеристики, достоинства и недостатки.

Тема 13. Деформация и коробление полуфабрикатов и изделий при термической обработке

Виды автодеформации. Классификация источников автодеформирования при термической обработке. Внутренние напряжения, возникающие в процессе термической обработки: временные и остаточные, термические и структурные. Источники внутренних напряжений. Влияние основных технологических факторов на величину и характер распределения остаточных напряжений. Деформация полуфабрикатов и изделий в процессе термической обработки и меры по ее уменьшению. Специальные способы охлаждения. Малодеформационная закалка в приспособлениях и машинная закалка.

Тема 14. Применение высококонцентрированных источников энергии при термической обработке

Термическая обработка с использованием лазерного нагрева. Термическая обработка с использованием электроннолучевого нагрева. Преимущества и недостатки лучевой поверхностной термической обработки.

Тема 15. Термомеханическая обработка

Сущность и разновидности термомеханической обработки (ТМО). Структурные изменения при горячей обработке металлов давлением. Процессы, протекающие во время и по окончании горячей деформации. Термомеханическая обработка стареющих сплавов. Низкотемпературная термомеханическая обработка (НТМО), ее назначение и схема осуществления. Причины упрочнения стареющих сплавов при НТМО. Области применения НТМО стареющих сплавов, ее достоинства и недостатки. Высокотемпературная термомеханическая обработка (ВТМО), ее назначение, схема и условия проведения. Структурные изменения, происходящие в стареющих сплавах при ВТМО. Области применения этой обработки, ее достоинства и недостатки. Особенности

предварительной термомеханической обработки (ПТМО) стареющих сплавов. Термомеханическая обработка сталей, закаливаемых на мартенсит. НТМО закаливаемых на мартенсит сталей, ее назначение и схема осуществления. Структурные изменения, происходящие в сталях при НТМО. Факторы, влияющие на упрочнение сталей при НТМО, достоинства и недостатки этой обработки. ВТМО закаливаемых на мартенсит сталей, ее назначение, схема и условия проведения. Изменение структуры и свойств сталей в результате ВТМО. Эффект наследования и упрочнения от ВТМО при повторной термической обработке. ТМО сталей с деформацией во время перлитного превращения; контролируемая прокатка. Особенности ПТМО сталей, закаливаемых на мартенсит.

Тема 16. Химико-термическая обработка сталей

Общие закономерности и классификация процессов диффузионного насыщения. Элементарные стадии диффузионного насыщения поверхностных слоев. Закономерности образования однофазных диффузионных слоев. Условия и причины образования многофазных диффузионных слоев; особенности формирования таких слоев в процессе насыщения. Кинетика роста многофазных слоев и особенности их микростроения. *Цементация сталей.* Назначение, сущность и разновидности процесса. Влияние температуры и продолжительности цементации, содержания легирующих элементов на структуру цементованного слоя. Стали для цементации, химизм, режимы, относительные достоинства и недостатки процессов цементации в разных насыщающих средах. Термическая обработка сталей после цементации и ее влияние на структуру и свойства поверхностного слоя и сердцевины цементованных изделий. *Азотирование сталей.* Назначение, сущность и разновидности процесса. Влияние температуры, продолжительности азотирования и содержания легирующих элементов на структуру азотированного слоя. Стали для азотирования. Предварительная термическая обработка азотированных изделий, химизм, режимы, относительные достоинства и недостатки процесса азотирования в разных насыщающих средах. Структура и свойства поверхностного слоя и сердцевины азотированных изделий. *Цианирование и нитроцементация сталей.* Назначение, сущность и разновидности процессов. Стали для цианирования и нитроцементации. Химизм, режимы, относительные достоинства и недостатки высокотемпературных и низкотемпературных цианирования и нитроцементации. Преимущества процессов цианирования и нитроцементации по сравнению с процессами цементации и азотирования. Термическая обработка сталей после цианирования и нитроцементации. Структура и свойства поверхностных слоев и сердцевины цианированных и нитроцементованных изделий. *Борирование и силицирование сталей.* Назначение, основы технологии и режимы процессов борирования и силицирования. Состав и строение борированных имплицитированных слоев. Свойства поверхностных слоев стальных изделий, подвергнутых борированию и силицированию. *Диффузионная металлизация сталей.* Назначение процессов диффузионного алитирования, диффузионного хромирования и диффузионного цинкования. Основы технологии и режимы процессов твердой, жидкой и газовой диффузионной металлизации. Состав и строение алитированных, хромированных и цинкованных слоев. Свойства поверхностных слоев стальных изделий, подвергнутых алитированию, хромированию и цинкованию.

Тема 17. Термоциклическая термообработка

Термоциклическая термообработка (ТЦО); сущность и принципы термоциклирования. Эволюция структуры при термоциклировании. Классификация видов ТЦО. Разновидности ТЦО сталей и чугунов. Химико-термоциклическая термообработка (ХТЦО): схемы осуществления и классификация видов ХТЦО. Особенности ХТЦО при цементации, азотировании, нитроцементации, борировании и алитировании.

Тема 18. Восстановительная термическая обработка

Изменения физико-механических свойств материалов в результате эксплуатации. Причины, снижающие надежность и долговечность материалов и изделий.

Восстановительная термическая обработка (ВТО) как способ регенерации структуры и свойств материала, подвергнутого эксплуатации. Классификация видов ВТО: низкотемпературная, высокотемпературная, химико-термическая. Пути интенсификации диффузии при ВТО. Восстановительная циклическая термообработка. Основы технологии ВТО. Низкотемпературная ВТО инструмента. Низкотемпературная и высокотемпературная ВТО деталей теплоэнергетического оборудования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Проектирование цехов и участков по получению и обработке материалов»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, защита КР.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Организация проектно-сметного дела.

- 1.1. Роль проектирования в научно-техническом процессе и повышении эффективности капитальных вложений.
- 1.2. Капитальное строительство – основа развития промышленного производства.
- 1.3. Организация проектирования.
- 1.4. Технология и организация выполнения проекта.

Тема 2. Основные этапы проектирования.

- 2.1. Основные положения по выбору площадки для строительства.
- 2.2. Задание на проектирование.
- 2.3. Стадии проектирования, их состав и порядок разработки.
- 2.4. Пусковой комплекс строительства цеха.
- 2.5. Сметная документация.
- 2.6. Согласование и утверждение проектно-сметной документации.

Тема 3. Технологическая часть и ее взаимосвязь с другими частями проекта.

- 3.1. Проектная мощность, программа производства и расчетный сортмент цеха.
- 3.2. Технологическая схема производства. Механизация и автоматизация технологического процесса.
- 3.3. Производительность цеха.
- 3.4. Объемно-планировочные и конструктивные решения.
- 3.5. Расход металла.
- 3.6. Расход материалов и энергоносителей.
- 3.7. Расчет численности трудящихся.

Тема 4. Анализ проектных комплексов прокатных и трубных цехов. Технологическая характеристика цеха.

- 4.1. Структура технологического процесса изготовления проката и труб. Участки и службы цеха.
- 4.2. Классификация и технологическая характеристика способов производства проката.
- 4.3. Классификация и технологическая характеристика способов производства труб.
- 4.4. Принципы компоновки оборудования и сооружений.

Тема 5. Вспомогательные участки и общецеховое хозяйство.

- 5.1. Здания, их элементы.
- 5.2. Внутрицеховой транспорт.
- 5.3. Отопление и вентиляция.
- 5.4. Энергоснабжение.
- 5.5. Связь и сигнализация.
- 5.6. Ремонтно-инструментальная служба и лаборатории.
- 5.7. Административно-бытовые помещения.

Тема 6. Применение САПР при проектировании цехов и участков.

- 6.1 Общие положения.

Тема 7. Состав системы САПР прокатных и трубных цехов.

7.1. Виды программ для проектирования промышленных цехов

Тема 8. Методика подготовки исходной информации.

8.1 Общие положения

Тема 9. Алгоритм проектирования и эксплуатация САПР.

9.1 Построение алгоритмов проектирования САПР

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Пакеты прикладных программ и базы данных в материаловедении»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие и классификация информационных технологий

Рассматривается понятие информация и информационные технологии в целом. Дается классификация информационных технологий.

Тема 2. Коммуникационные технологии

Рассматриваются инструментальные средства коммуникационных технологий. Дается понятие о принципах работы среды Internet и об ее образовательной возможности. Мировые и российские информационные ресурсы.

Тема 3. Дополнительные устройства подключаемые к компьютеру

Рассматриваются периферийные устройства общего назначения подключаемые к компьютеру, а также специализированные устройства служащие для изучения свойств и анализа материалов.

Тема 4. Технологии обработки текстовых, графических и табличных данных

Изучаются прикладные программы обработки текстовых, графических и табличных данных. Рассматриваются способы сохранения и обработки графической информации.

Тема 5. Экспертные системы

Характеристика и назначение экспертных систем. Рассмотрены основные компоненты информационной технологии экспертных систем.

Тема 6. Информационные технологии в материаловедении

Дается классификация баз данных от уровня сложности решаемых задач. Рассматриваются прикладные программы применяемые в материаловедении.

Тема 7. Базы данных и базы знаний по материалам

Рассмотрены базы данных по материалам (химический состав, назначение и условие применения, механический и физические свойства, режим термообработки, идентификация сплава, возможные аналоги). Показываются возможности возможности баз данных.

Тема 8. Проблемы безопасности информации

Рассматривается классификация видов угроз по принципам и характеру их воздействия на систему, по используемым средствам, целям атаки и т.д.

Тема 9. Техника безопасности при работе с компьютером и периферийными устройствами

Рассматриваются правила работы с компьютером и особенности работы со специализированными периферийными устройствами.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Промышленная интеллектуальная собственность»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Краткая история законодательства в области интеллектуальной собственности

Роль защиты ИС и патентования в рыночных условиях. Парижская конвенция 1883 г. Основные принципы Бернской конвенции (1886 г.) об охране литературных и художественных произведений. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС). Договор о патентной кооперации (1970 г.). Европейское патентное ведомство (ЕПВ, 1973 г.) Евро-Азиатская патентная организация (ЕАПО).

Российское агентство по патентным и товарным знакам (Роспатент) Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах» (1993 г.). Патентный закон Российской Федерации (1992 г.). Закон РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания, и наименовании мест происхождения товара» (1992 г.). Закон РФ «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных (1993 г.). Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ), часть 4 раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (2006 г.).

Тема 2. Общие понятия об интеллектуальной собственности

Определение интеллектуальной собственности. Литературно-художественная собственность. Промышленная собственность. Классификация объектов права согласно конвенции ВОИС. Монополия на интеллектуальную собственность. Виды монополий (временная, фактическая, легальная, нелегальная).

Тема 3. Авторское право

Понятие авторского права. Знак авторского права. Основные критерии авторских произведений. Примерный список произведений, на которые распространяются авторские права. Субъекты авторского права. Соавторство. Право на служебные произведения. Субъективные авторские права их защита. Авторские договоры.

Тема 4. Патентное право

Понятие патентного права. Объекты и источники патентного права. Изобретения. Критерии изобретения. Виды изобретений: устройство, способ, вещество. Типовые признаки устройства. Типовые признаки способа. Типовые признаки вещества. Существенные признаки изобретения. Порядок рассмотрения заявки на изобретение.

Промышленный образец. Критерии Охраноспособности промышленного образца. Порядок рассмотрения заявки на промышленный образец.

Полезные модели. Критерии охраноспособности полезной модели.

Субъекты патентного права. Права авторов и патентообладателей изобретения, полезных моделей и промышленных образцов, защита прав.

Товарный знак. Виды (формы) обозначений товарных знаков. Порядок получения свидетельства и регистрации товарного знака.

Знак «наименования места происхождения товара». Признаки характерные для наименования места происхождения товара. Правовая охрана, срок действия.

Термин «недобросовестная конкуренция». Три основных вида «недобросовестной конкуренции».

Тема 5. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности и их защита

Селекционное достижение. Топология интегральной микросхемы. Научные открытия, гипотезы и научные идеи. Секрет производства (ноу-хау).

Информация как объект интеллектуальной собственности. Государственная система защиты информации. Основные направления защиты информации. Виды тайн в гражданском законодательстве Российской Федерации. Защита служебной и коммерческой тайны.

Тема 6. Патентно-техническая информация

Государственная система патентной информации в России. Всероссийская патентно-техническая библиотека (ВПТБ). Всероссийский НИИ патентных информационных (ВНИИПИ).

Международная классификация изобретений (МКИ). Структура МКИ. Методика поиска индекса МКИ. Особенности классификации изобретений США, Великобритании, Германии и Японии Международная классификация промышленных образцов (МКПО). Структура МКПО.

Основные виды патентной документации. Описания изобретений к охраняемым документам. Патентные бюллетени (БИ) СССР и РФ, правила пользования. Реферативные сборники «Изобретения стран мира» (ИСМ). Реферативные журналы (РЖ) ВИНТИ.

Тема 7. Патентные исследования

Цели патентных исследований. Разработка регламента патентного поиска. Три основных вида поиска: тематический, именной и нумерационный. Глубина (ретроспективность) и ширина поиска. Результаты поиска и анализ отобранной информации. Предварительный анализ и отбор аналогов. Сопоставительный анализ и выбор прототипа.

Тема 8. Экспертиза объекта разработки на патентную чистоту

Основные понятия о патентной чистоте. Предварительная оценка условий предстоящей проверки. Анализ особенностей патентного законодательства той страны, по которой намечена проверка объекта. Поиск и отбор патентов. Детальный анализ отобранных объектов. Обоснование выводов по результатам экспертизы. Документальное оформление результатов экспертизы объекта на патентную чистоту. Экспертное заключение. Типовая форма экспертного заключения.

Тема 9. Оформление правовых документов на изобретения и полезные модели

Требования на составление заявления на выдачу патента на изобретение и свидетельство на полезную модель. Составление описания к изобретению. Структура описания изобретения. Характеристика области техники, к которой относится изобретение. Характеристика уровня техники, к которому относится изобретение. Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения. Требования к чертежам. Формула изобретения как основной документ заявки на выдачу патента. Составление формулы изобретения. Основные требования к формуле изобретения. Общая структура формулы изобретения. Требования к составным частям формулы изобретения. Особенности формулы изобретения на устройство. Особенности формулы изобретения на способ. Особенности формулы изобретения на вещество. Реферат - сокращенное изложение описания изобретения. Требования к реферату. Дополнительные документы, прилагаемые к заявке на выдачу патента изобретения или свидетельства на полезную модель.

Тема 10. Лицензионные операции и налоговое регулирование патентной деятельности

Лицензии на объекты промышленной собственности. Лицензионные договоры на изобретения. Лицензионные договоры на промышленный образец и товарный знак. Договоры на передачу «ноу-хау». Экономические санкции при нарушении прав владельца ИС. Налоговое регулирование в области ИС.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методология выбора материалов и технологий»

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Основные принципы выбора материалов и технологий в производстве микро- и нано изделий.

Тема 2. Методология выбора материалов для элементов, компонентов изделий микро- и нанoeлектроники

Оценка качества металлопродукции выбора материалов и технологий в приборостроении.

Необходимая информация для обоснования выбора типа материала определенного назначения.

Тема 3. Механизмы и методы повышения свойств материалов

Механизмы повышения свойств материалов: повышение внутренних напряжений (напряжение трения решетки); повышение прочности формированием многоэлементных твердых растворов; дислокационное упрочнение; упрочнение при дисперсионном твердении; зернограничное упрочнение; наномодифицирование.

Способы упрочнения материалов: деформационное упрочнение; легирование; термообработка; термомеханическая обработка (НТМО и ВТМО); твердофазная кристаллизация из аморфного состояния.

Тема 4. Оптимизация выбора материалов для элементов и компонентов изделий

Общие принципы выбора материалов: структура оптимизационных задач и параметры оптимизации; способы определения и построения основного параметра оптимизации; алгоритмы решения оптимизационных задач на ПЭВМ.

Тема 5. Характеристики баз данных, выбор материалов и технологий на их основе

Классификация материалов по основным признакам: классификация сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов, пластмасс и композитов.

Анализ влияния основных факторов воздействия на изменение характеристик материалов различных групп и обоснование базовых элементов технологии их получения.

Выбор типа воздействия для изменения свойств: термообработка; химико-термическая обработка; деформационное упрочнение и др.

Тема 6. Структура решения выбора материалов и оптимальных технологий производства деталей машин, аппаратов и устройств

Основные принципы назначения базовых элементов технологии.

Основные рекомендации по выбору и термической обработке ряда групп марок стали: цементуемые (низкоуглеродистые) стали; улучшаемые (среднеуглеродистые) стали; высокопрочные стали; рессорно-пружинные стали; подшипниковые стали; износостойкие стали.

Примеры решения оптимизационных задач при выборе материалов и технологий некоторых машиностроительных деталей.

Тема 7. Пути совершенствования материалов для машиностроения, приборостроения, микро- и нанoeлектроники

Повышение чистоты полупроводниковых материалов. Создание бездефектных монокристаллов. Использование нанозернистых материалов (объемных наноструктурных) для композитных деталей сложных систем.

Тема 8. Наноструктурные материалы и нанотехнологии

Классификация наноструктурных материалов: ультрадисперсные порошки, объемные наноструктурные материалы, наномодифицированные (наноструктурированные) материалы и среды.

Нанотехнологии в производстве материалов и деталей изделий: технологии сверхтвердых материалов, супермагнитов и др.

Тема 9. Базы данных по материалам и технологиям

Технические условия и стандарты, предъявляемые к материалам и технологиям.

Современные электронные базы данных сталей, сплавов и композитов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Производственная деятельность машиностроительного предприятия»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Производственные предприятия г. Тамбова и Тамбовской области

Организационные структуры предприятий, основные службы и функциональные связи между ними, структура управления; структура отдела главного технолога, главного конструктора и главного механика. Краткая история, перспективы развития, выпускаемая продукция, поставщики, потребители, с которыми связаны предприятия.

Тема. 2. Подготовка производства

Цели и задачи подготовки производства. Техническая подготовка производства. Организационная подготовка производства. Система создания и освоения новой техники. Организационно-плановая подготовка производства. Научная подготовка производства. Виды научных исследований (фундаментальные исследования, поисковые исследования, прикладные исследования, разработки). Конструкторская подготовка производства (цель, сущность и содержание, основные функциональные блоки задач). Инженерное прогнозирование, параметрическая оптимизация, опытно-конструкторские разработки, отработка конструкции на технологичность, организация опытного производства и освоения новой техники, метрологическая экспертиза. Технологическая подготовка производства. Технологическая документация. Понятие технологичности конструкции (производственная и эксплуатационная технологичность конструкции изделия). Единая система технологической подготовки производства.

Тема. 3. Литейное производство

Применяемые способы изготовления отливок исходные материалы для формовки и отливки заготовок; изготовление формовочных смесей, форм и стержней; плавка металла и заливка литейных форм; удаление, отливок из форм, выбивка стержней, очистка отливок; виды брака, методы его обнаружения и способы исправления.

Прогрессивные способы производства литых заготовок, применяемые на предприятиях - центробежным литьем, под давлением, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, непрерывное литье в кристаллизаторах и т.п.

Тема. 4. Кузнечно-прессовые цеха. Обработка металлов давлением.

Способы получения поковок и штамповок - виды разделки материала на заготовки, ковка на молотах и прессах, в подкладных штампах и кольцах, на радиально-ковочных машинах; предварительная механическая обработка заготовок. Технологический процесс получения штамповки - исходный материал для получения заготовки, схема и описание разделки на заготовки, способ нагрева заготовки, режимы нагрева, схема и описание молота, ковочной машины, пресса, контроль качества штампованной заготовки, ее предварительная механическая обработка.

Прогрессивные способы формообразования заготовок – поперечно-винтовая прокатка, выдавливание (прессование), штамповка в закрытых штампах, обжатие, штамповка взрывом и др.

Тема. 5. Сварочное производство.

Способы получения заготовок и металлоконструкций сваркой, исходные материалы, методы разметки; способы разделки исходного материала на заготовки;

обработка заготовок под сварку (правка, обработка кромок, получение отверстий в заготовках); виды сварных соединений.

Сварочные технологии, применяемые на предприятиях (MMA, MIG/MAG, TIG, газовая сварка); сварочные материалы; технологические приемы, повышающие качество соединения (подогрев заготовок, термическая обработка сварных швов, упрочняющая технология сварных швов); организация контроля качества сварных соединений, механизация и автоматизация сварочных работ.

Прогрессивные способы сварки - автоматическая под флюсом, электрошлаковая, в среде защитных газов, трением, в вакууме, плазменная, сварка взрывом и др.

Тема. 6. Заготовительное производство.

Исходные материалы, виды и методы получения заготовок различными методами литья, ковкой, штамповкой, сваркой.

Изготовление штучных заготовок из проката на металлорежущих станках; процент металла, уходящего в стружку; состав и характеристика применяемого оборудования, режимы обработки.

Тема. 7. Механическое (механосборочное) производство.

Назначение, область применения, технологические возможности и основные виды работ, выполняемых на токарных, сверлильных, шлифовальных, фрезерных, строгальных станках и станках с числовым программным управлением (ЧПУ). Назначение и область применения зубофрезерных, зубодолбежных и зубострогальных станков.

Тема. 8. Термическое производство.

Назначение и основные технологические процессы термической обработки материалов, используемые на предприятиях.

Назначение и основные технологические процессы химико-термической обработки материалов, используемые на предприятиях.

Оборудование, вспомогательные материалы и приспособления, подготовительные работы; организация работ по контролю качества деталей после термической и химико-термической обработки, механизация и автоматизация работ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(адаптивная физическая культура)»**

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).

Тема 1. ОФП.

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

Тема 2. ОФП.

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

Тема 3. ОФП.

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

Тема 4. ОФП.

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

Тема 5. ОФП.

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

Тема 6. ОФП.

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

Раздел 2. Элементы различных видов спорта

Тема 7. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

Тема 8. Спортивные игры.

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

Тема 9. Подвижные игры и эстафеты

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений

Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

- нарушений опорно-двигательного аппарата;
- нарушений зрения
- нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

Лечебная гимнастика (ЛФК), направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам* (общее расслабление под музыку, аутотренинг) *снятия психоэмоционального напряжения*. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

Тема 11. Оздоровительная гимнастика

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.

Тема 12. Производственная гимнастика:

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимся функциональными и физическими ограничениями).

Тема 13. Аэробика.

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

Раздел 6. Плавание.

Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Акваэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(повышение спортивного мастерства: баскетбол)»**

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая физическая и спортивно техническая подготовка.

Средства общей физической подготовки баскетболиста.

Тема 1. Развитие силы .

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

Тема 2. Развитие быстроты.

Комплексы упражнений для развития быстроты.

Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

Тема 4. Развитие специальной гибкости.

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

Тема 5. Развитие ловкости.

Комплексы упражнений для развития ловкости и улучшения координации движений.

Раздел 2. Техника нападения.

Тема 6. Обучение и совершенствование технике перемещений.

Способы перемещения игроков в игре: ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты.

Тема 7. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

7.1 Ловля мяча.

Способы ловли мяча в различных его положениях. Правильная постановка кистей и рук в целом.

7.2. Передачи мяча.

Способы передачи мяча.

7.3 Броски в корзину.

Способы бросков в баскетболе. Фазы движений при различных видах бросков в корзину.

7.4 Ведение мяча.

Способы передвижения игрока с мячом.

Раздел 3. Техника защиты.

Тема 8. Техника перемещений.

Стойки. Ходьба. Бег. Прыжки. Остановки. Повороты.

Тема 9. Техника противодействия и овладения мячом.

Перехват. Выравнивание. Выбивание. Накрывание. Сочетание приемов.

Раздел 4. Тактика нападения.

Тема 10. Индивидуальные тактические действия в нападении.

Действия без мяча, действия с мячом.

Тема 11. Групповые тактические действия.

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков. Варианты и комбинации.

Тема 12. Командные тактические действия.

Стремительное нападение. Позиционное нападение.

Раздел 5. Тактика защиты.

Тема 13. Индивидуальные тактические действия.

Действия против нападающего с мячом. Действия против нападающего без мяча.

Тема 14. Групповые тактические действия.

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков.

Тема 15. Командные тактические действия.

Концентрированная защита. Рассредоточенная защита.

Раздел 6. Совершенствование навыков игры в баскетболе.

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(повышение спортивного мастерства: волейбол)»**

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая физическая и спортивно техническая подготовка.

Средства общей физической подготовки волейболиста.

Тема 1. Развитие силы мышц.

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

Тема 2. Развитие быстроты

Комплексы упражнений для развития быстроты.

Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

Тема 4. Развитие специальной гибкости.

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

Раздел 2. Техника нападения.

Тема 5. Обучение и совершенствование технике перемещений.

Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре.

Тема 6. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

Поддача, передача, нападающий удар и их характеристика.

6.1 Поддача.

Нижняя прямая поддача. Нижняя боковая поддача. Верхняя прямая поддача. Верхняя боковая поддача.

6.2. Передача.

Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.

6.3 Нападающие удары.

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия. Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).

Раздел 3. Техника защиты.

Тема 7. Техника перемещений.

Ходьба. Бег. Скачок.

Тема 8. Техника противодействий.

8.1 Прием мяча.

Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении.

8.2. Блокирование.

Фазы технического приема «блокирование».

Раздел 4. Тактика нападения.

Тема 9. Индивидуальные тактические действия в нападении.

Поддачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.

Тема 10. Групповые тактические действия.

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.

Тема 11. Командные тактические действия.

Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование систем игры и входящих в них тактических действий.

Раздел 5. Тактика защиты.

Тема 12. Индивидуальные тактические действия.

Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.

Тема 13. Групповые тактические действия.

Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.

Тема 14. Командные тактические действия.

Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.

Раздел 6. Совершенствование навыков игры в волейболе.

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(специальная физическая подготовка)»**

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

1. Общая физическая подготовка (ОФП).

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

2. Легкоатлетический блок.

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

3. Спортивные игры.

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

4. Подвижные игры и эстафеты.

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

5. Танцевальная аэробика.

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

6. Оздоровительная гимнастика.

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.

6.1 Гимнастика с использованием фитбола.

Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.

6.2 Стретчинг.

Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.

6.3 Калланетика.

Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.

6.4 Пилатес.

Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся.

7. Дыхательная гимнастика.

Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений основанных на:

- искусственном затруднении дыхания;
- искусственной задержке дыхания;
- искусственном замедлении дыхания;
- искусственном поверхностном дыхании.

8. Суставная гимнастика.

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

9. Плавание.

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Акваэробика.

10. Самомассаж.

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(общая физическая подготовка)»**

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Легкая атлетика

Тема 1. Легкая атлетика.

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

Тема 2. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

Тема 3. Легкая атлетика.

Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.

Тема 4. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

Тема 5. Легкая атлетика.

Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.

Тема 6. Легкая атлетика.

Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».

Раздел 2. Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол

Тема 7. Спортивные игры.

Техника перемещений в спортивных играх.

Тема 8. Спортивные игры.

Техника владения мячом в спортивных играх.

Тема 9. Спортивные игры.

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

Раздел 3. Гимнастические упражнения (с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.

Тема 10. Гимнастические упражнения

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

Раздел 4. Фитнес.

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

Тема 11. Колонетика, пилатес.

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

Тема 12. Йога, ритмика.

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание

Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание

Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас).
Выполнение стартов и поворотов. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(повышение спортивного мастерства: футбол)»**

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая физическая и спортивно техническая подготовка.

Тема 1. Развитие силы .

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

Тема 2. Развитие скоростных качеств.

Комплексы упражнений для совершенствования скоростных качеств.

Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

Раздел 2. Техника игры.

Тема 4. Обучение и совершенствование технике передвижений.

Способы перемещения игроков в игре: бег, прыжки, остановки, повороты.

Тема 5. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

5.1 Удары по мячу.

Виды и способы ударов по мячу. Положение тела при выполнении ударов по мячу.

5.2. Ведение мяча и обманные движения (финты).

Способы ведения мяча.

5.3 Отбор мяча.

Способы отбора мяча в футболе.

5.4 Техника вратаря.

Средства и техника вратаря.

Раздел 3. Тактика игры.

Тема 6. Тактика нападения.

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

Тема 7. Тактика защиты.

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

Раздел 4. Совершенствование навыков игры в футболе.

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Нанотехнологии в машиностроении и приборостроении»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Технологии на основе непланарного кремния

Проблемы технологии полупроводников. Выращивание монокристаллов. Особенности дефектообразования в бесдислокационных и малодислокационных кристаллах. Изготовление пластин и возможности геттерирования загрязняющих примесей. Прямое соединение монокристаллических пластин – новый перспективный метод формирования приборных структур. Эпитаксиальные структуры полупроводниковых соединений. Фуллерены – материалы будущего. МДП – технология и основные направления развития нанoeлектроники. Конструктивно-технологические особенности плоских планарно-эпитаксиальных структур с барьером Шоттки. Технологические проблемы производства непланарных полупроводниковых приборов.

Раздел 2. Микро- и нанообъекты в технологии композиционных материалов.

Классификация композиционных материалов. Разработка термически стабильных композитов на основе тугоплавких металлов. Углерод-углеродные композиционные материалы. Керамические композиционные материалы.

Раздел 3. Технологии нанокерамики.

Нанокерамики. Особые свойства нанокерамики. Приборы нанoeлектроники. Зависимость свойств от размера частиц. Метод сухого ультразвукового прессования керамических нанопорошков. Высокопрочные термостойкие композиционные материалы. Назначение, основные функциональные показатели. Область применения. Основания для выбора. Состояние и тенденция развития.

Раздел 4. Микро- и нанообъекты в порошковых материалах.

Производство железных порошков. Восстановленные железные порошки. Железные порошки, полученные распылением стали водой высокого давления. Гомогеннолегированные порошки. Частичнолегированные порошки. Порошковые стали. Тенденции при производстве порошковых деталей.

Раздел 5. Микро- и нанообъекты в технологиях материалов специального назначения.

Металлы и сплавы со специальными свойствами. Основные системы суперсплавов и природа их упрочнения. Никелевые, железоникелевые, кобальтовые сплавы. Современные никелевые сплавы для лопаток газотурбинных двигателей и установок. Эвтектические композиты. Современные технологии никелевых дисковых сплавов. Интерметаллиды титана и железа. Технологии жаропрочных литейных алюминиевых сплавов. Технологии сплавов повышенной надежности. Коррозионностойкие стали и сплавы. Перспективные конструкционные сплавы для атомной энергетики.

Раздел 6. Технологии производства сверхтвердых материалов.

Синтез высокопрочных поликристаллов из графита с использованием сложнoleгированных катализаторов. Высокопрочные алмазные поликристаллы в технологиях изготовления инструмента. Выращивание крупных монокристаллов алмаза. Использование алмазов в наукоемких технологиях.

Раздел 7. Микро- и нанообъекты в технологиях функциональных покрытий.

Технологии многокомпонентных наноструктурных пленок. Трибологические покрытия. Самосмазывающиеся покрытия. Технологии жаростойких покрытий. Покрытия

для медицины. Акустико-оптические покрытия. Теплопроводящие покрытия. Многослойные покрытия в оптике.

Раздел 8. Технологии перспективных полимерных материалов со специальными свойствами.

Фотоактивные гетероциклические олигомеры. Термостойкие фотополимеризующиеся композиции для сухих пленочных фоторезистов. Фоточувствительные композиции для электроизоляционных лаковых покрытий. Наполненные эластомерные композиционные материалы со специальными свойствами. Создание эластомерных композиций для экологически безопасных шин. Создание эластичных материалов, экранирующих высокочастотное электромагнитное излучение за счет использования в качестве наполнителя металлосодержащего графита.

Раздел 9. Наночастицы и защита окружающей среды.

Ультрафильтрация. Керамические мембраны в традиционных системах очистки загрязненной воды и воздуха. Нанокатализаторы. Интеграция нанокатализаторов и методов очистки воды. Применение порошков металлов для очистки промышленных отходов

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы нанотехнологий»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы технологии полупроводниковых материалов

Основные проблемы технологии полупроводников. Выращивание монокристаллов. Особенности дефектообразования в бесдислокационных и малодислокационных кристаллах. Изготовление пластин и возможности геттерирования загрязняющих примесей. Прямое соединение монокристаллических пластин – новый перспективный метод формирования приборных структур. Эпитаксиальные структуры полупроводниковых соединений. Фуллерены – материалы будущего. МДП – технология и основные направления развития нанoeлектроники. Конструктивно-технологические особенности плоских планарно-эпитаксиальных структур с барьером Шоттки. Технологические проблемы производства непланарных полупроводниковых приборов.

Раздел 2. Основные вопросы применения микро- и нанообъектов в композиционных материалах.

Классификация композиционных материалов. Основы получения термически стабильных композитов на основе тугоплавких материалов. Основные углеродные композиционные материалы. Керамические композиционные материалы – основы получения и применения.

Раздел 3. Основы технологии нанокерамики.

Основы и особые свойства нанокерамики. Зависимость свойств веществ от размера их частиц. Метод сухого ультразвукового прессования керамических нанопорошков. Высокопрочные термостойкие композиционные материалы. Назначение, основные функциональные показатели. Область применения. Основания для выбора. Состояние и тенденция развития.

Раздел 4. Основы применения микро- и нанообъектов в порошковых материалах.

Основы производства железных порошков. Восстановленные железные порошки. Железные порошки, полученные распылением стали водой высокого давления. Гомогеннолегированные порошки. Частичнолегированные порошки. Порошковые стали. Основные тенденции при производстве порошковых деталей.

Раздел 5. Основы применения микро- и нанообъектов в специальных материалах и сплавах

Основы классификации и применения металлов и сплавов со специальными свойствами. Основные системы суперсплавов и природа их упрочнения. Никелевые, железоникелевые, кобальтовые сплавы. Эвтектические композиты. Современные технологии никелевых дисковых сплавов. Интерметаллиды титана и железа. Технологии жаропрочных литейных алюминиевых сплавов. Технологии сплавов повышенной надежности. Коррозионностойкие стали и сплавы. Перспективные конструкционные сплавы для атомной энергетики.

Раздел 6. Основы технологии производства сверхтвердых материалов.

Синтез высокопрочных поликристаллов из графита с использованием сложнoleгированных катализаторов. Высокопрочные алмазные поликристаллы в технологиях изготовления инструмента. Выращивание крупных монокристаллов алмаза. Использование алмазов в наукоемких технологиях.

Раздел 7. Основы применения микро- и нанообъектов в технологиях функциональных покрытий.

Основы технологии многокомпонентных наноструктурных пленок. Трибологические покрытия и самосмазывающиеся покрытия. Основы получения жаростойких покрытий. Специальные покрытия для медицины. Акустико-оптические покрытия. Теплопроводящие покрытия и многослойные покрытия в оптических устройствах.

Раздел 8. Основы технологии полимерных материалов со специальными свойствами.

Основы получения наполненных эластомерных композиционных материалов со специальными свойствами. Создание эластомерных композиций для экологически безопасных шин. Создание эластичных материалов, экранирующих высокочастотное электромагнитное излучение за счет использования в качестве наполнителя металлсодержащего графита.

Раздел 9. Влияние наноразмерных частиц на окружающую среду.

Основы технологии ультрафильтрации. Применение керамических мембран в традиционных системах очистки загрязненной воды и воздуха. Нанокатализаторы. Интеграция нанокатализаторов и методов очистки воды. Применение порошков металлов для очистки промышленных отходов

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Социальная адаптация к профессиональной деятельности»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Технологии приборов на основе непланарного кремния

Проблемы технологии полупроводников. Выращивание монокристаллов. Особенности дефектообразования в бесдислокационных и малодислокационных кристаллах. Изготовление пластин и возможности геттерирования загрязняющих примесей. Прямое соединение монокристаллических пластин – новый перспективный метод формирования приборных структур. Эпитаксиальные структуры полупроводниковых соединений. МДП – технология и основные направления развития нанoeлектроники. Конструктивно-технологические особенности плоских планарно-эпитаксиальных структур с барьером Шоттки. Технологические проблемы производства непланарных полупроводниковых приборов.

Инклюзия как норма жизни. Инклюзия как процесс, требующий приложения определенных усилий для достижения равных возможностей для всех, независимо от пола, возраста, социального статуса, образования, этнической принадлежности, чтобы обеспечить всем людям полноценное и активное участие во всех сферах жизни

Основные положения Конвенции ООН о правах инвалидов в свете соблюдения прав человека. Основные нормативные акты, регулирующие права инвалидов и лиц с ОВЗ и обуславливающие необходимость обеспечения доступности для них объектов социальной инфраструктуры и услуг. Законодательные акты, регулирующие обеспечение для инвалидов доступности профессионального образования и профессиональной деятельности

Раздел 2. Микро- и нанобъекты в технологии композиционных и машиностроительных материалов.

Классификация композиционных материалов по свойствам и применению в приборах и устройствах. Разработка термически стабильных композитов на основе тугоплавких металлов. Углерод - углеродные композиционные материалы и их применение в технике. Керамические композиционные материалы.

Трудности и барьеры на пути инклюзии и способы их преодоления. Обеспечение доступной среды

Социокультурные и субъективные барьеры (отсутствие у многих людей опыта общения с инвалидами, наличие стереотипов в отношении них; неготовность самого инвалида включиться в социальную среду из-за сниженного коммуникативного потенциала, опыта форм взаимодействия).

Доступность среды – как социальное движение, связанное с созданием товаров, окружающей среды и коммуникационных систем, максимально доступных для максимально широкого спектра пользователей.

Модели политики и социального поведения в отношении инвалидности и маломобильных групп населения.

Параметры доступности: досягаемость, безопасность, информативность, комфортность (удобство) и др.

Раздел 3. Технологии нанокерамики.

Нанокерамики. Особые свойства нанокерамики. Приборы нанoeлектроники. Зависимость свойств от размера частиц. Метод сухого ультразвукового прессования керамических нанопорошков. Высокопрочные термостойкие композиционные

материалы. Назначение, основные функциональные показатели. Область применения в приборах и машиностроении. Основания для выбора. Состояние и тенденция развития.

Инклюзивный дизайн и ассистивные технологии. Их реализация в профессиональной деятельности.

Принципы инклюзивного дизайна, необходимость их учета и особенности реализации в профессиональной деятельности.

Ассистивные технологии. Классификация ассистивных технологий:

- технологии для людей с сенсорными нарушениями, включая: ассистивные средства для лиц с нарушениями слуха (сурдоинформационные средства); ассистивные средства для лиц с нарушениями зрения (тифлоинформационные средства); ассистивные средства для лиц с нарушениями речи (голособразующие средства);

- технологии для людей с физическими нарушениями в работе опорно-двигательного аппарата (моторными нарушениями), включая ножные манипуляторы-мыши, устройства перелистывания книг, виртуальные клавиатуры и др. ;

- технологии для людей с ограничениями по общемедицинским показателям (например, для беременных женщин, пожилых людей, людей, перенесших инсульт и т.п.).

Раздел 4. Микро- и нанобъекты в порошковых материалах.

Производство железных порошков. Восстановленные железные порошки. Железные порошки, полученные распылением стали водой высокого давления. Гомогеннолегированные порошки. Частичнолегированные порошки. Порошковые стали с нанобъектами. Тенденции при производстве порошковых деталей (трёхмерная печать изделий с послойным лазерным спеканием, нанолегирование порошковых структур).

Раздел 5. Микро-и нанобъекты в технологиях материалов специального назначения.

Металлы и сплавы со специальными свойствами. Основные системы суперсплавов и природа их упрочнения. Никелевые, железоникелевые, кобальтовые сплавы. Современные никелевые сплавы для лопаток газотурбинных двигателей и установок высокотемпературных условий работы. Эвтектические композиты и их применение в приборах. Современные технологии никелевых сплавов и их применение. Интерметаллиды титана и железа. Технологии жаропрочных литейных алюминиевых сплавов. Технологии сплавов повышенной надежности. Коррозионностойкие стали и сплавы. Перспективные конструкционные сплавы для атомной энергетики.

Раздел 6. Технологии производства сверхтвёрдых материалов.

Синтез высокопрочных поликристаллов из графита с использованием сложнолегированных катализаторов. Высокопрочные алмазные поликристаллы в технологиях изготовления инструмента и машиностроительных деталей повышенной износостойкости. Выращивание крупных монокристаллов алмаза. Использование алмазов в наукоемких технологиях в качестве полупроводниковых приборов.

Раздел 7. Микро- и нанобъекты в технологиях функциональных покрытий.

Технологии многокомпонентных наноструктурных пленок. Трибологические покрытия. Самосмазывающиеся покрытия. Технологии жаростойких покрытий. Покрытия для медицины и химического машиностроения. Акустико-оптические покрытия. Теплопроводящие покрытия. Многослойные покрытия в оптике.

Раздел 8. Технологии перспективных полимерных материалов со специальными свойствами.

Фотоактивные гетероциклические олигомеры. Термостойкие фотополимеризующие композиции для сухих пленочных фоторезистов. Фоточувствительные композиции для электроизоляционных лаковых покрытий. Наполненные эластомерные композиционные материалы со специальными свойствами. Создание эластомерных композиций для экологически безопасных шин. Создание эластичных материалов, экранирующих высокочастотное электромагнитное излучение за счет использования в качестве наполнителя металлсодержащего графита.

Раздел 9. Наночастицы и защита окружающей среды.

Ультрафильтрация. Керамические мембраны в традиционных системах очистки загрязненной воды и воздуха. Нанокатализаторы. Интеграция нанокатализаторов и методов очистки воды. Применение порошков металлов для очистки промышленных отходов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Технологии композиционных материалов»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения высокомолекулярных соединений.

Распространение полимеров в природе, состояние производства полимеров. Понятия мономер, олигомер, вмс, полимер, составное звено, повторяющееся составное звено, сегмент, мономерное звено, конфигурационное звено, макромолекула.

Тема 2. Цепные процессы синтеза макромолекул Полимеризация, степень полимеризации макромолекулы, степень полимеризации полимера. Полимергомологи и полимераналоги.

Тема 3. Ступенчатые процессы образования макромолекул. Поликонденсация. Механизм поликонденсации, сырье, производство смол, прессовочные материалы, слоистые пластики. Ступенчатая полимеризация

Тема 4. Пластификация и пластификаторы. Виды деформации тел. Пластификаторы и их влияние на свойства полимеров

Тема 5. Оборудование для производства пластмасс. Классификация оборудования для производства пластмасс. Реакционные аппараты периодического и непрерывного действия

Тема 6. Смесительное оборудование. Смесители для сыпучих и пластических материалов. назначение и классификация смесителей, механические смесители для сыпучих материалов, пневматические смесители для сыпучих материалов, мешатели для пластмасс, смесители для паст и синтетических замазок

Тема 7. Основные понятия и определения композиционных материалов. Композиционные материалы. Композиты как материалы конструкционного назначения. Классификация композиционных материалов. Применение композиционных материалов в различных отраслях промышленности

Тема 8. Основные понятия механики композиционных материалов. Модули упругости композиционных материалов. Прочность композиционных материалов при растяжении. Прочность композиционных материалов при сжатии

Тема 9. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов. Матричные материалы. Армирующие элементы. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. Объединение упрочняющих элементов

Тема 10. Производство металлических композиционных материалов. Твердорастворные способы производства металлических композиционных материалов. Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов. Газофазные методы изготовления деталей металлических композитов. Получение металлических композиционных материалов методом электролитического осаждения. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

Тема 11. Производство полимерных композиционных материалов. Контактное формование полимеров. Получение изделий из полимерных композиционных материалов по технологии формования с эластичной диафрагмой. Получение изделий из полимерных композитов с использованием технологии формования давлением. Прессование полимерных композитов в формах. Получение изделий из полимерных композитов по технологии формообразования намоткой

Тема 12. Углерод-углеродные, керамические и гибридные композиционные материалы. Углерод-углеродные, керамические и гибридные композиционные материалы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения высокомолекулярных соединений.

Введение. Особенности свойств ПКМ. Типы изделий из ПКМ. Структура полимерного композиционного материала.

Тема 2. Классификация полимерных композиционных материалов.

Классификация ПКМ по типу наполнителя.

Тема 3. Виды наполнителей и их производство.

Производство наполнителей: стеклянных, угольных, полимерных волокон.

Тема 4. Реактопласты.

Основные сведения по типам связующих, циклы формования, отверждение связующих.

Тема 5. Оборудование и методы переработки пластмасс

Методы переработки ПКМ в изделия. Основные характеристики методов.

Тема 6. Производство изделий из ПКМ

Особенности формования изделий из ПКМ: выбор наполнителя, связующего, вспомогательных материалов.

Тема 7. Основные понятия о проектировании оснастки.

Сведения об оснастке. Особенности проектирования, требования при проектировании к металлическим и неметаллическим оправкам и оснастке.

Тема 8. Окончательная обработка изделий.

Механическая обработка полученного изделия из ПКМ

Тема 9. Дефекты и контроль качества.

Технологические дефекты в композитных изделиях, их классификация. Контроль качества изделий из ПКМ.

Тема 10. Методы производства сложносоставных изделий.

Варианты технологических решений изготовления сотовых трехслойных панелей из ПКМ вакуумированием, автоклавным формованием

Тема 11. Производство изделий из композиционных материалов.

Технология получения стекло- углепластиковых изделий. Технология получения композитных шумопоглощающих панелей. Технология получения толстостенных деталей. Технология получения длинномерных деталей. Технология получения трубчатых изделий из ПКМ. Технология получения изделий из термопластов.

Тема 12. Производство изделий из металлических композиционных материалов. Твердорастворные способы производства металлических композиционных материалов. Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов. Газофазные методы изготовления деталей металлических композитов. Получение металлических композиционных материалов методом электролитического осаждения. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Кристаллография»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Предмет и задачи кристаллографии. Понятие кристаллического состояния. Закон постоянства углов. Закон рациональных отношений.

Тема 2. Аналитическое описание пространственной решетки

Пространственная решетка. Период повторяемости. Элементарная ячейка. Узловые прямые. Узловая плоскость. Символ семейства узловых плоскостей. Системы координатных осей. Понятие кристаллографической зоны. Уравнение зоны.

Тема 3. Обратная решетка

Определение обратной решетки. Элементарные трансляции в обратной решетке. Применение обратной решетки к решению задач кристаллографии.

Тема 4. Кристаллографические проекции

Понятие кристаллического и полярного комплексов. Гномоническая проекция. Гномостереографическая проекция. Сетка Вульфа и приемы работы с ней. Примеры решения задач с помощью сетки Вульфа.

Тема 5. Симметрия кристаллов

Определение симметрии. Симметрические преобразования. Преобразования первого рода. Преобразование координат при повороте вокруг оси. Преобразование второго рода. Преобразование координат при зеркальном отражении. Преобразование координат, обусловленное инверсией. Элементы симметрии. Ось симметрии, плоскость зеркального отражения, центр инверсии. Зеркально-поворотные и инверсионные оси. Обозначение элементов симметрии. Сложение элементов симметрии (основные теоремы). Возможные сочетания непараллельных поворотных осей. Основные понятия теории групп. Вывод 32 точечных кристаллографических групп. Деление по сингониям. Понятие кристаллографической простой формы. Общие и частные формы.

Тема 6. Симметрия кристаллических структур

Пространственные группы. Трансляционные группы. Группы Браве. Открытые симметрические преобразования. Плоскости скользящего отражения. Винтовые оси. Понятие пространственной группы. Теоремы о сочетании трансляции и точечных элементов симметрии. Правильная система точек. Вывод пространственных групп для триклинной и моноклинной решеток. Обозначение пространственных групп.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Кристаллография и дефекты в кристаллах»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет курса и задачи его изучения.

Предмет теории строения материалов и его место в подготовке инженеров. Значение науки для металлургической, машиностроительной и других отраслей промышленности; роль отечественных и зарубежных ученых в ее становлении и развитии.

Тема 2. Строение кристаллических материалов.

Основные характеристики кристаллического состояния вещества.

Тема 3. Геометрическая и структурная кристаллографии.

Кристаллографические индексы узлов, узловых рядов и узловых плоскостей. Элементы симметрии кристаллических многогранников. Классы симметрии, сингонии и категории кристаллов. Системы трансляций (решетки Браве). Условия выбора и характеристики элементарных ячеек. Пространственные группы симметрии кристаллов. Правильные системы точек.

Тема 4. Элементы кристаллохимии и кристаллофизики.

Координационные числа и координационные многогранники. Плотнупакованные слои и многослойные плотнейшие упаковки. Расположение, число и размеры пустот в гранцентрированной кубической (ГЦК), гексагональной плотноупакованной (ГП) и объемноцентрированной кубической (ОЦК) решетках. Основные структурные типы металлических элементов. Структурные типы алмаза и графита. Изоморфизм и полиморфизм. Симметрия и анизотропия физических свойств кристаллов. Идеальный кристалл и дефекты строения реальных кристаллических материалов. Понятие об идеальном кристалле. Классификация дефектов строения реальных кристаллов.

Тема 5. Точечные дефекты. Виды точечных дефектов.

Энергия образования и равновесная концентрация вакансий и межузельных атомов. Миграция точечных дефектов. Источники и стоки точечных дефектов. Комплексы точечных дефектов. Дислокации, их движение и упругие свойства. Теоретическая и реальная прочность кристаллов. Понятие дислокации. Краевые, винтовые и смешанные дислокации. Движение дислокаций. Контур и вектор Бюргерса дислокаций. Плотность дислокаций. Поле упругих напряжений и упругая энергия дислокаций. Взаимодействие дислокаций. Дислокации и дефекты упаковки в типичных металлических структурах. Полные и частичные дислокации. Дислокационные реакции. Плотнейшие упаковки и дефекты упаковки. Стандартный тетраэдр и дислокационные реакции в ГЦК решетке. Вершинные дислокации и дислокации Ломер-Коттрелла.

Тема 6. Пересечение дислокаций и их взаимодействие с точечными дефектами.

Пересечение единичных краевых, краевой и винтовой и винтовых дислокаций. Пороги на дислокациях. Взаимодействие дислокаций с вакансиями и межузельными атомами. Дисклинация. Дислокационные системы и границы раздела. Размножение дислокаций при пластической деформации. Источник Франка - Рида. Источник Бардина - Херринга.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы структурного анализа»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Макроанализ. Оптическая металлография

Макроанализ. Методы макротравления: глубокого травления; поверхностного травления; отпечатков. Разрешающая способность и увеличение металлографического микроскопа. Дефекты изображения. Объективы и окуляры. Основные методы микроскопического исследования. Цели микроанализа. Этапы приготовления микрошлифа. Вырезка образцов и подготовка поверхности, шлифование, полирование, травление. Электрохимическое полирование. Преимущества электрохимического полирования. Основные типы металлографических микроскопов. Интерферометры. Измерение высоты неровности в режиме интерферометра. Флуоресцентная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Поляризационная микроскопия.

Тема 2. Просвечивающая электронная микроскопия

Введение в электронную просвечивающую микроскопию. Устройство микроскопа. Электромагнитные линзы. Катоды для микроскопов. Электронная эмиссия. Формирование луча. Характеристики электронного пучка. Работа выхода. Взаимодействие электронов с веществом. Увеличение и разрешение просвечивающих электронных микроскопов. Контраст и формирование изображения. Рассеивание электронов веществом. Изготовление реплик. Задачи, решаемые с помощью электронной просвечивающей микроскопии.

Тема 3. Растровая электронная микроскопия

Подготовка образцов для исследования растровой электронной микроскопией. Схема образования вторичных сигналов при взаимодействии электронов зонда с веществом мишени. Устройство и принцип работы растровой электронной микроскопии. Формирование электронного зонда. Устройство электронной пушки. Детекторы вторичных сигналов в растровой электронной микроскопии. Схема устройства детектора Эверхарта-Торнли. Полупроводниковый детектор. Детектор излучения катодолуминесценции. Регистрация рентгеновского излучения. Упругое и неупругое рассеяние электронов при взаимодействии с веществом. Отраженные и вторичные электроны. Рентгеновское излучение. Оже-электроны. Особенности растровой электронной микроскопии.

Тема 4. Сканирующая зондовая микроскопия

Сканирующая туннельная микроскопия. Туннельный эффект и туннелирование электронов. Шаговые электродвигатели. Пьезоэлементы. Шаговые пьезодвигатели. Атомно-силовая сканирующая микроскопия. Зонды для туннельной и атомно-силовой микроскопии. Подготовка зондов. Перемещение зондов. Перспективы развития сканирующей зондовой микроскопии. Защита зондовых микроскопов от внешних воздействий. Защита от вибраций. Защита от акустических шумов. Стабилизация термодрейфа положения зонда над поверхностью. Формирование и обработка СЗМ изображений. Процесс сканирования. Современное состояние сканирующей зондовой микроскопии.

Тема 5. Рентгеновский метод исследования структуры.

Природа рентгеновских лучей. Спектр рентгеновского излучения. Поглощение рентгеновского излучения. Дифракция рентгеновских лучей. Методы рентгеновской

съемки кристаллов. Регистрация рентгеновских лучей и измерение их интенсивности. Рентгенограммы. Основные схемы рентгеновских камер для исследования поликристаллов. Основные схемы рентгеновских камер для исследования монокристаллов. Рентгеновский дифрактометр. Цели рентгеновского метода исследования структур. Определение атомной структуры по данным дифракции рентгеновских лучей. Техника безопасности и защита при рентгеновском исследовании.

Тема 6. Атомный спектральный анализ.

Природа света, свойства света. Эмиссионные спектры атомов. Источники света для приборов атомного спектрального анализа. Получение спектра. Диспергирующие системы. Призма. Дифракционная решетка. Оптическая схема спектрографа. Основные типы источников возбуждения спектров. Спектральная линия и ее характеристики. Физико-химические процессы при возбуждении спектров. Регистрация спектров. Интенсивность спектральных линий. Уширение спектральных линий. Плазма как источник возбуждения атомов. Понятие плазмы. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Атомно-флуоресцентный спектральный анализ. Техника безопасности.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Микро- и нанодиагностика»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Оптические способы исследования материалов

Оптические микроскопы просвечивающего и отражательного типа. Рефрактометрический анализ. Поляризационный анализ. Нефелометрический и турбидиметрический анализы. Фотометрический метод анализа. Технология приготовления микрошлифов. Подготовка макроструктур.

Тема 2. Методы исследования материалов с помощью просвечивающего электронного пучка

Электронный микроскоп. Оптическая схема просвечивающего электронного микроскопа. Формирование луча. Интерференция, дифракция. Характеристики электронных микроскопов. Характеристики электронного пучка. Источники электронов (электронные пушки). Методы визуализации. Получение изображения. Обратное изображение кристаллической решетки.

Тема 3. Исследование поверхности и приповерхностного слоя с помощью растрового электронного микроскопа

Физические принципы формирования изображения в растровом электронном микроскопе. Конструкция растрового электронного микроскопа. Применение метода растровой электронной микроскопии в материаловедении. Типы растровых электронных микроскопов. Исследование диэлектрических и биологических объектов. Взаимодействие электронов с веществом. Вторичные электроны. Детектирование вторичных электронов.

Тема 4. Бесконтактные и контактные сканирующие методы исследования поверхности материалов

Приготовление зондов для СЗМ. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Техника измерений атомно-силовой микроскопии. Техника измерений туннельной микроскопии. Методики атомно-силовой микроскопии. Магнитосиловая зондовая микроскопия. Сканирующая микроскопия ближней оптической зоны. Перемещение зондов. Применения сканирующей зондовой микроскопии.

Тема 5. Рентгенография.

Природа и спектр х-лучей. Поглощение рентгеновского излучения. Рассеяние рентгеновских лучей кристаллами. Основные уравнения дифракции. Интенсивность интерференционных максимумов. Диффузное рассеяние рентгеновских лучей. Регистрация рентгеновских лучей и измерение их интенсивности. Рентгенограммы. Основные методы рентгеноструктурного анализа. Фазовый анализ. Определение кристаллической структуры вещества. Применение дифракции электронов и нейтронов в структурном анализе. Анализ структуры аморфных веществ и металлических расплавов.

Тема 6. Спектральный анализ.

Классификация методов спектрального анализа. Регистрация спектров. Элементный и изотопный спектральный анализ. Молекулярный спектральный анализ. Анализ структурных элементов сложных молекулярных соединений. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Изотопный спектральный анализ. Молекулярный анализ по колебательным спектрам. Молекулярный анализ по электронным спектрам поглощения. Люминесцентный анализ. Получение спектра и основные характеристики спектральных приборов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Испытание материалов и процессов»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Структура курса. Специфика свойств материалов.

Место испытаний в системе сертификации материалов и оценки их качества. Классификация методов испытаний по их назначению, основным видам, определяемым характеристикам. Основная нормативная документация по методам испытаний. Стандарты испытаний материалов и изделий из них: стандарты ISO, ГОСТы, ASTM, DIN и др. Возможности методов с точки зрения получения информации о качестве материала, специфической научной информации.

Тема 2. Методы механических испытаний.

Классификация механических методов испытаний материалов. Основные понятия и определения. Возможности методов с точки зрения получения информации о материале, его структуре, свойствах, качестве. Модели поведения материалов под действием механических воздействий.

Тема 3. Методы определения упруго-деформационных свойств материалов.

Основные понятия и определения. Жесткость изотропных и анизотропных материалов. Классификация методов оценки жесткости материалов. Элементарные теоретические расчеты. Стандарты и основная нормативная документация по методам испытаний. Техника испытаний на растяжение, изгиб, сжатие, сдвиг. Геометрия образцов. Виды, регистрируемые в диаграммах и их обработка.

Методы оценки ползучести и релаксации напряжений. Основные понятия: время релаксации, релаксационный модуль, кривые ползучести. Приборы и методы оценки ползучести.

Тема 4. Методы оценки прочностных свойств материалов и устойчивости к разрушению.

Общие теоретические представления. Модели поведения материалов под нагрузкой. Диаграммы "напряжение - деформация". Виды испытаний. Техника испытаний на растяжение, сжатие, сдвиг. Способы нагружения. Аппаратура, приспособления, образцы. Критерии прочности. Методы оценки прочности многослойных панелей: Испытание на растяжение; изгиб; сдвиг. Виды разрушения. Роль температуры и скорости испытаний.

Тема 5. Методы ударных испытаний.

Общие теоретические представления о поведении материалов под действием ударного напряжения. Основные понятия, динамические эффекты, модели поведения материалов при динамическом нагружении. Методы ударных испытаний: методы основанные на ударном испытании балок (испытание по Шарпи и Изоду); методы, основанные на воздействии падающим грузом; высокоскоростные испытания (испытания волнами напряжений); натурные (стендовые) испытания. Аппаратура и техника проведения испытаний. Энергия удара. Регистрируемые параметры. Техника регистрации. Стандартные образцы и критерии. Геометрия образцов и геометрические факторы. Влияние надрезов и радиуса в вершине надреза.

Тема 6. Методы испытания адгезионных соединений.

Основные понятия. Адгезия и адгезионная прочность. Межфазный контакт. Типы адгезионных соединений. Стандарты и методы испытаний. Критерии оценки адгезионной

прочности. Характеристика напряженного состояния и поведения под нагрузкой адгезионных соединений: стыковые соединения; соединения работающие на сдвиг; расслаивающиеся соединения.

Тема 7. Методы термических испытаний материалов.

Методы определения термических коэффициентов расширения. Основные понятия и определения. Линейный и объемный коэффициенты расширения. Основные расчетные выражения. Аппаратура и техника проведения испытаний. Стандарты и стандартные методики. Сравнение расчетных экспериментальных данных. Термические коэффициенты расширения многофазных материалов. Методы определения коэффициента теплопроводности. Основные понятия. Изготовление и подготовка образцов к испытанию.

Тема 8. Методы испытаний и определения диэлектрических свойств материалов.

Общие положения и закономерности поведения материалов в электрическом поле. Основные параметры и модели. Методы определения электрической прочности. Факторы, определяющие величину электрической прочности. Размеры и форма образцов. Техника испытаний. Методы определения удельного объемного и поверхностного электрического сопротивления. Основные определения и расчетные выражения. Методика испытаний, образцы, обработка результатов. Методы определения диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь. Понятие диэлектрической поляризации. Основные параметры. Частотные и температурные зависимости. Приборы для определения диэлектрических констант. Образцы. Техника испытаний и обработка результатов.

Тема 9. Методы оценки специальных эксплуатационных свойств материалов.

Методы оценки радиационных свойств. Методы оценки электромагнитных свойств. Методы биологических испытаний. Методы оценки твердости. Испытания с целью определения трибологических свойств. Методы испытания швов сварных соединений. Методы оценки свойств многокомпонентных порошковых систем и пористых материалов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Испытание изделий из металлов и сплавов»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Структура курса. Специфика свойств металлов и сплавов.

Место испытаний в системе сертификации металлов и сплавов и оценки их качества. Классификация методов испытаний. Стандарты испытаний металлов и сплавов и изделий из них: стандарты ISO, ГОСТы, ASTM, DIN и др.

Тема 2. Механические испытания.

Классификация механических методов испытаний металлов и сплавов и изделий из них. Основные понятия и определения. Возможности методов с точки зрения получения информации о материале.

Тема 3. Методы определения упруго-деформационных свойств.

Техника испытаний на растяжение, изгиб, сжатие, сдвиг. Геометрия образцов. Виды, регистрируемые в диаграммах и их обработка. Приборы и методы оценки ползучести.

Тема 4. Методы оценки прочностных свойств металлов и сплавов и устойчивости к разрушению.

Поведение металлов и сплавов под нагрузкой. Диаграммы "напряжение - деформация". Критерии прочности. Методы оценки прочности. Виды разрушения. Роль температуры и скорости испытаний.

Тема 5. Методы ударных испытаний.

Методы ударных испытаний. Аппаратура и техника проведения испытаний. Стандартные образцы и критерии. Геометрия образцов и геометрические факторы. Влияние надрезов и радиуса в вершине надреза.

Тема 6. Методы испытания адгезионных соединений.

Адгезия и адгезионная прочность. Межфазный контакт. Стандарты и методы испытаний. Критерии оценки адгезионной прочности.

Тема 7. Методы термических испытаний металлов и сплавов.

Методы определения термических коэффициентов расширения. Термические коэффициенты расширения многофазных материалов. Методы определения коэффициента теплопроводности. Изготовление и подготовка образцов к испытанию.

Тема 8. Методы испытаний и определения диэлектрических свойств.

Методы определения электрической прочности. Техника испытаний. Методы определения диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь. Приборы для определения диэлектрических констант.

Тема 9. Методы оценки специальных эксплуатационных свойств.

Методы оценки радиационных свойств. Методы оценки электромагнитных свойств. Методы биологических испытаний. Методы оценки твердости. Испытания с целью определения трибологических свойств. Методы испытания швов сварных соединений. Методы оценки свойств многокомпонентных металлических порошковых систем.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Практическая металлография»

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет/экзамен*

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Историческое развитие методов исследования структуры металлических материалов с применением оптической микроскопии. Терминология в области металлографии. Основные задачи металлографии.

Тема 2. Пробоотбор и пробоподготовка в металлографии.

Отбор образцов для металлографического исследования. Абразивные материалы. Шлифование и механическое полирование шлифов. Химическое полирование шлифов. Электролитическое полирование шлифов. Дефекты приготовления шлифов. Хранение микрошлифов. Оборудование для пробоотбора и пробоподготовки. Техника безопасности при подготовке шлифов.

Тема 3. Оптическая микроскопия и методы металлографического исследования структуры материалов.

Свойства света и оптические свойства структурных составляющих металлографических шлифов. Увеличение объекта. Принципиальная схема микроскопа. Разрешающая способность световой оптики и пределы полезного увеличения. Объективы и окуляры. Металлографические микроскопы. Способы повышения оптического контраста в световом микроскопе. Способы освещения поверхности образца. Освещение по методу светлого и темного поля. Поляризованный свет. Метод дифференциально-интерференционного контраста. Роль способа освещения при исследовании структуры. Ошибки выявления микроструктуры (грязь в оптической системе микроскопа, пятна жидкостей на поверхности, отпечатки пальцев). Общие правила обращения с микроскопом.

Тема 4. Стандартизация в металлографии.

Нормативно-техническая документация в области металлографии.

Сталь. Методы определения глубины обезуглероженного слоя (ГОСТ 1763-68).

Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений (ГОСТ 1778-70).

Отливки из чугуна с различной формой графита. Методы определения структуры (ГОСТ 3443 - 87).

Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна (ГОСТ 5639 – 82).

Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты (ГОСТ 5640-68).

Прутки, полосы и мотки из инструментальной легированной стали. Общие технические условия (ГОСТ 5950-2000).

Сталь. Эталоны микроструктуры (ГОСТ 8233-56).

Сплавы твердые спеченные. Методы определения пористости и микроструктуры (ГОСТ 9391-80).

Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры (ГОСТ 10243-75).

Сталь аустенитная. Методы определения содержания ферритной фазы в прутках (ГОСТ 11878-66).

Металлы цветные. Определение величины зерна методом сравнения со шкалой микроструктур (ГОСТ 21073.1-75).

Сплавы жаропрочные. Методы контроля и оценки макроструктуры (ГОСТ 22838-77).

Металлы. Масштабы изображений на фотоснимках при металлографических методах исследования (ГОСТ 25536-82).

Порошки металлические. Методы определения формы частиц (ГОСТ 25849-83).

Полуфабрикаты из алюминиевых деформируемых термоупрочняемых сплавов. Контроль микроструктуры на пережог металлографическим методом (ГОСТ 27637-88)

Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом (ГОСТ 30415-96).

Пружины рессорного подвешивания железнодорожного подвижного состава. Шкала эталонов микроструктур (ГОСТ 32205-2013).

Цельнокатаные колеса, бандажи и центры колесные катаные для железнодорожного подвижного состава. Шкалы эталонов макроструктур (ГОСТ 32773-2014).

Колеса зубчатые тяговых передач тягового подвижного состава. Шкалы эталонов макро- и микроструктур (ГОСТ 33189-2014).

Сталь. Металлографическое определение наблюдаемого размера зерна (ГОСТ Р ИСО 643-2015).

Сталь. Определение содержания неметаллических включений. Металлографический метод с использованием эталонных шкал (ГОСТ Р ИСО 4967-2015).

Сталь. Ручной метод подсчета точек для статистической оценки объемной доли структурной составляющей с использованием точечной измерительной сетки (ГОСТ Р ИСО 9042-2011).

Сталь. Металлографическая оценка дуплексного размера зерна и его распределения (ГОСТ Р ИСО 14250-2013).

Сталь. Методы оценки степени полосчатости или ориентации микроструктур (ГОСТ Р 54570-2011).

Соединения сварные. Методы определения механических свойств, макроструктуры и микроструктуры (ГОСТ Р 57180-2016).

Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля (ГОСТ 9.302-88).

Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости (ГОСТ 9.908-85).

Тема 5. Методы определения неметаллических включений.

Источники образования включений. Классификация неметаллических включений. Металлографические методы изучения неметаллических включений. Методы выделения и последующего изучения неметаллических включений.

Тема 6. Выявление микроструктуры металлов химическим травлением.

Основы выявления микроструктуры. Химическое травление. Методика травления. Реактивы для выявления микроструктуры углеродистых сталей, чугуна, легированных сталей, цветных металлов (алюминий, медь, магний). Выявление зеренной структуры нелегированных сталей. Выявление цементита (карбидов). Дефекты травления.

Тема 7. Выявление микроструктуры металлов электролитическим травлением.

Основы выявления микроструктуры электролитическим травлением. Методика электролитического травления. Режимы электролитического травления металлов и сплавов (чугун, углеродистые и легированные стали, медь и ее сплавы, алюминий, магний).

Тема 8. Выявление микроструктуры металлов цветным травлением.

Основы выявления микроструктуры цветным травлением. Методика цветного травления. Режимы цветного травления металлов и сплавов (чугун, углеродистые и легированные стали, медь, алюминий, магний, сплавы спекания).

Тема 9. Исследование порошковых и композиционных материалов.

Травление композиций. Пористые системы. Несвязанные объекты. Определение размера и формы частиц металлических и неметаллических порошков. Дисперсионные жидкости (ГОСТ 22662-77).

Тема 10. Методы исследования макроструктуры. Фрактография.

Объекты исследования и их подготовка. Оборудование, используемое при фрактографии. Получение и анализ изображений макроструктуры с помощью сканера. Анализ изломов. Изломы металлов.

Тема 11. Металлография сварных и паяных соединений.

Методика исследования. Режимы травления сварных и паяных соединений.

Тема 12. Методы и техника контроля материалов и покрытий в процессе производства, обработки и эксплуатации

Анализ металла в процессе производства и обработки. Металлографический анализ структурных превращений в металле в процессе термической обработки. Использование результатов, полученных с помощью методов исследования структуры для объяснения физических, механических и других свойств материалов. Анализ процессов окисления и коррозии покрытий и поверхности материалов методом оптической микроскопии. Анализ диффузионных слоев при химико-термической обработке.

Тема 13. Измерение микротвердости и шероховатости поверхности.

Конструкция прибора ПМТ-3 и методика испытания. Точность определения микротвердости и тарировка приборов. Факторы, влияющие на результат измерения микротвердости. Использование результатов измерения микротвердости. Конструкция прибора МИИ-4 и методика испытания. Определение параметров шероховатости поверхностей по результатам испытаний.

Тема 14. Фрактальный анализ микроструктур.

Фрактальная геометрия природы. Фрактальные размерности множеств. Регулярные самоподобные фракталы. Множество Кантора. Снежинка Коха. Салфетка Серпинского. Губка Мегнера. Анализ фрактальных свойств материалов. Сыпучие материалы и пористые твердые тела как реальные фракталы и фрактальные кластеры. Измерение фрактальных размерностей по физическим свойствам. Определение фрактальных размерностей изображений микроструктур.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Пробоотбор и пробоподготовка»**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет/экзамен*

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Историческое развитие методов исследования структуры металлических материалов с применением оптической микроскопии. Терминология в области металлографии. Основные задачи металлографии.

Тема 2. Пробоотбор и пробоподготовка в металлографии.

Отбор образцов для металлографического исследования. Абразивные материалы. Шлифование и механическое полирование шлифов. Химическое полирование шлифов. Электролитическое полирование шлифов. Дефекты приготовления шлифов. Хранение микрошлифов. Оборудование для пробоотбора и пробоподготовки. Техника безопасности при подготовке шлифов.

Тема 3. Оптические методы микроскопического исследования структуры подготовленных образцов.

Свойства света и оптические свойства структурных составляющих металлографических шлифов. Увеличение объекта. Принципиальная схема микроскопа. Разрешающая способность световой оптики и пределы полезного увеличения. Объективы и окуляры. Металлографические микроскопы. Способы повышения оптического контраста в световом микроскопе. Способы освещения поверхности образца. Освещение по методу светлого и темного поля. Поляризованный свет. Метод дифференциально-интерференционного контраста. Роль способа освещения при исследовании структуры. Ошибки выявления микроструктуры (грязь в оптической системе микроскопа, пятна жидкостей на поверхности, отпечатки пальцев). Общие правила обращения с микроскопом.

Тема 4. Стандартизация методов пробоотбора, пробоподготовки и металлографического исследования образцов.

Нормативно-техническая документация в области металлографии.

Сталь. Методы определения глубины обезуглероженного слоя (ГОСТ 1763-68).

Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений (ГОСТ 1778-70).

Отливки из чугуна с различной формой графита. Методы определения структуры (ГОСТ 3443 - 87).

Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна (ГОСТ 5639 – 82).

Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты (ГОСТ 5640-68).

Прутки, полосы и мотки из инструментальной легированной стали. Общие технические условия (ГОСТ 5950-2000).

Сталь. Эталоны микроструктуры (ГОСТ 8233-56).

Сплавы твердые спеченные. Методы определения пористости и микроструктуры (ГОСТ 9391-80).

Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры (ГОСТ 10243-75).

Сталь аустенитная. Методы определения содержания ферритной фазы в прутках (ГОСТ 11878-66).

Металлы цветные. Определение величины зерна методом сравнения со шкалой микроструктур (ГОСТ 21073.1-75).

Сплавы жаропрочные. Методы контроля и оценки макроструктуры (ГОСТ 22838-77).

Металлы. Масштабы изображений на фотоснимках при металлографических методах исследования (ГОСТ 25536-82).

Порошки металлические. Методы определения формы частиц (ГОСТ 25849-83).

Полуфабрикаты из алюминиевых деформируемых термоупрочняемых сплавов. Контроль микроструктуры на пережог металлографическим методом (ГОСТ 27637-88)

Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом (ГОСТ 30415-96).

Пружины рессорного подвешивания железнодорожного подвижного состава. Шкала эталонов микроструктур (ГОСТ 32205-2013).

Цельнокатаные колеса, бандажи и центры колесные катаные для железнодорожного подвижного состава. Шкалы эталонов макроструктур (ГОСТ 32773-2014).

Колеса зубчатые тяговых передач тягового подвижного состава. Шкалы эталонов макро- и микроструктур (ГОСТ 33189-2014).

Сталь. Металлографическое определение наблюдаемого размера зерна (ГОСТ Р ИСО 643-2015).

Сталь. Определение содержания неметаллических включений. Металлографический метод с использованием эталонных шкал (ГОСТ Р ИСО 4967-2015).

Сталь. Ручной метод подсчета точек для статистической оценки объемной доли структурной составляющей с использованием точечной измерительной сетки (ГОСТ Р ИСО 9042-2011).

Сталь. Металлографическая оценка дуплексного размера зерна и его распределения (ГОСТ Р ИСО 14250-2013).

Сталь. Методы оценки степени полосчатости или ориентации микроструктур (ГОСТ Р 54570-2011).

Соединения сварные. Методы определения механических свойств, макроструктуры и микроструктуры (ГОСТ Р 57180-2016).

Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля (ГОСТ 9.302-88).

Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости (ГОСТ 9.908-85).

Тема 5. Пробоотбор и пробоподготовка с целью определения неметаллических включений.

Источники образования включений. Классификация неметаллических включений. Металлографические методы изучения неметаллических включений. Методы выделения и последующего изучения неметаллических включений.

Тема 6. Химическое травление металлов при пробоотборе и пробоподготовке.
Основы выявления микроструктуры. Химическое травление. Методика травления. Реактивы для выявления микроструктуры углеродистых сталей, чугуна, легированных сталей, цветных металлов (алюминий, медь, магний). Выявление зеренной структуры нелегированных сталей. Выявление цементита (карбидов). Дефекты травления.

Тема 7. Электролитическое травление металлов при пробоотборе и пробоподготовке.

Основы выявления микроструктуры электролитическим травлением. Методика электролитического травления. Режимы электролитического травления металлов и

сплавов (чугун, углеродистые и легированные стали, медь и ее сплавы, алюминий, магний).

Тема 8. Тепловое травление металлов при пробоотборе и пробоподготовке.

Основы выявления микроструктуры цветным травлением. Методика цветного травления. Режимы цветного травления металлов и сплавов (чугун, углеродистые и легированные стали, медь, алюминий, магний, сплавы спекания).

Тема 9. Пробоотбор и пробоподготовка порошковых и композиционных материалов.

Травление композиций. Пористые системы. Несвязанные объекты. Определение размера и формы частиц металлических и неметаллических порошков. Дисперсионные жидкости (ГОСТ 22662-77).

Тема 10. Пробоотбор и пробоподготовка при исследовании изломов металлов.

Объекты исследования и их подготовка. Оборудование, используемое при фрактографии. Получение и анализ изображений макроструктуры с помощью сканера. Анализ изломов. Изломы металлов.

Тема 11. Пробоотбор и пробоподготовка сварных и паяных соединений.

Методика исследования. Режимы травления сварных и паяных соединений.

Тема 12. Пробоотбор и пробоподготовка материалов и покрытий в процессе производства, обработки и эксплуатации

Анализ металла в процессе производства и обработки. Металлографический анализ структурных превращений в металле в процессе термической обработки. Использование результатов, полученных с помощью методов исследования структуры для объяснения физических, механических и других свойств материалов. Анализ процессов окисления и коррозии покрытий и поверхности материалов методом оптической микроскопии. Анализ диффузионных слоев при химико-термической обработке.

Тема 13. Пробоотбор и пробоподготовка для измерения микротвердости и шероховатости поверхностей.

Конструкция прибора ПМТ-3 и методика испытания. Точность определения микротвердости и тарировка приборов. Факторы, влияющие на результат измерения микротвердости. Использование результатов измерения микротвердости. Конструкция прибора МИИ-4 и методика испытания. Определение параметров шероховатости поверхностей по результатам испытаний.

Тема 14. Методы фрактального анализа микроструктур. Особенности подготовки образцов.

Фрактальная геометрия природы. Фрактальные размерности множеств. Регулярные самоподобные фракталы. Множество Кантора. Снежинка Коха. Салфетка Серпинского. Губка Мегнера. Анализ фрактальных свойств материалов. Сыпучие материалы и пористые твердые тела как реальные фракталы и фрактальные кластеры. Измерение фрактальных размерностей по физическим свойствам. Определение фрактальных размерностей изображений микроструктур.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Термовакuumные процессы и оборудование»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Понятие вакуума. Физические процессы при пониженном давлении

Тема 1. Физическое описание вакуума. Процессы в вакууме

Вязкость газов. Перенос тепла. Физический и технический вакуум. Диффузия в газах. Термодиффузия. Равновесие давлений. Скольжение разреженных газов. Течение газов. Длина свободного пробега. Частота соударений молекул газа с поверхностью и единицы давления. Распределение молекул газа по скоростям. Давление. Средняя длина свободного пути. Понятие о степенях вакуума.

Адсорбция газов и паров. Поглощение газов. Газопоглотители.

Вязкость газов. Теплопроводность. Электрические явления, диффузия в газах, режимы течения газов через отверстия, в трубопроводах. Молекулярные потоки.

Тема 2 Ионно-плазменная обработка

Понятие плазмы. Безкатодный высокочастотный источник плазмы. Катодные источники плазмы на постоянном токе. Образование ионов. Ионизация газов. Ионная очистка вакуумной камеры и подложек. Бомбардировка ионами материала и распыление. Техника термовакuumного напыления. Испарители. Материалы испарителей. Низкий и выскокий вакуум. Средний вакуум.

Раздел 2. Получение вакуума

Тема 1. Различные методы откачки и оборудование для получения вакуума разной степени

Типы механических насосов. Форвакуумные насосы и насосы высокого вакуума. Механические вакуумные насосы. Диффузионные насосы. Общая характеристика вакуумных насосов. Объемная откачка. Конструкции объемных насосов. Молекулярная откачка. Конструкции молекулярных насосов. Пароструйная откачка. Конструкции пароструйных насосов.

Ионная откачка. Хемосорбционная откачка. Конструкции испарительных насосов. Криоконденсационная откачка. Конструкции криогенных насосов. Ионно-сорбционная откачка. Конструкции ионно-сорбционных насосов.

Тема 2. Вакуумные измерительные приборы

Классификация методов и приборов для измерения общих давлений. Электронные преобразователи. Магнитные преобразователи. Тепловые преобразователи. Радиоизотопные преобразователи. Градуировка преобразователей для измерения общих давлений.

Требования к герметичности вакуумных систем. Аппаратура для определения герметичности. Распределение давления в вакуумной системе. Соединения арматуры и откачиваемых объектов. Соединения насосов. Типовые схемы вакуумных установок.

Раздел 3. Напыление пленок в приборостроении и защитных покрытий

Тема 1. Техника и физика получения тонких пленок и многослойных структур

Проблемы испарения многокомпонентных материалов. Состав испаряемого материала. Испарение соединений. Подготовка покрытий к напылению. Адгезия покрытий.

Тема 2. Напыление тонких пленок из различных испарителей

Физические процессы при дискретном испарении. Схема метода дискретного испарения. Технология нанесения тонких пленок методом дискретного испарения. Оборудование и приспособления для выполнения дискретного испарения в вакууме. Преимущества и недостатки дискретного испарения в вакууме. Области применения дискретного испарения в вакууме.

Тема 3. Окисление. Формирование тонких пленок на поверхности методом термического окисления

Физические процессы при термическом окислении. Схема метода термического окисления. Технология формирования тонких пленок методом термического окисления. Оборудование и приспособления для выполнения термического окисления. Преимущества и недостатки термического окисления. Области применения термического окисления.

Раздел 4. Кинетика образования тонких пленок

Тема 1. Образование зародышей

Падение частиц на подложку, адсорбция и термическая аккомодация, процессы при взаимодействии атомов, молекул и радикалов с поверхностью. Отражение первичных частиц. Эмиссия электронов. Физическое распыление поверхности. Десорбция слабосвязанных частиц. Адсорбция частиц. Десорбция и миграция. Диффузия адсорбированных частиц и растворение. Нагрев поверхности. Модели зародышеобразования. Энергия зародышеобразования. Образование зародышей и островковой структуры. Коалесценция островков. Образование каналов. Формирование сплошной пленки.

Тема 2. Свойства тонких пленок. Образование дефектов в процессе роста пленок

Образование дислокаций и дефектов упаковки. Механизмы появления дислокаций. Методы устранения дислокаций. Зависимость плотности дислокаций от толщины пленки. Механизмы появления дефектов упаковки. Методы устранения дефектов упаковки. Границы зерен. Размер зерна.

Электрические свойства пленок, зависимость удельного сопротивления от толщины пленки и структуры. Адгезия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Технологии вакуумного напыления»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Процессы в газах с пониженным давлением

Тема 1. Физический и технический вакуум.

Длина свободного пробега. Частота соударений молекул газа с поверхностью и единицы давления. Распределение молекул газа по скоростям. Давление. Средняя длина свободного пути. Понятие о степенях вакуума.

Адсорбция газов и паров. Поглощение газов. Газопоглотители.

Тема 2. Свойства и физические процессы в газах и вакууме.

Вязкость газов. Теплопроводность. Электрические явления, диффузия в газах, режимы течения газов через отверстия, в трубопроводах. Молекулярные потоки.

Раздел 2. Откачка вакуумной системы

Тема 1. Механические и физико-химические методы откачки.

Механические вакуумные насосы. Общая характеристика вакуумных насосов. Объемная откачка. Конструкции объемных насосов. Молекулярная откачка. Конструкции молекулярных насосов. Пароструйная откачка. Конструкции пароструйных насосов.

Ионная откачка. Хемосорбционная откачка. Конструкции испарительных насосов. Криоконденсационная откачка. Конструкции криогенных насосов. Ионно-сорбционная откачка. Конструкции ионно-сорбционных насосов.

Тема 2. Измерение степени вакуума.

Классификация методов и приборов для измерения общих давлений. Тепловые преобразователи. Электронные преобразователи. Магнитные преобразователи. Радиоизотопные преобразователи. Градуировка преобразователей для измерения общих давлений.

Требования к герметичности вакуумных систем. Аппаратура для определения герметичности. Распределение давления в вакуумной системе. Соединения арматуры и откачиваемых объектов. Соединения насосов. Типовые схемы вакуумных установок.

Раздел 3. Технология тонких пленок

Тема 1. Физические основы напыления пленочных покрытий и многослойных структур.

Проблемы испарения многокомпонентных материалов. Состав испаряемого материала. Испарение соединений. Подготовка покрытий к напылению. Адгезия покрытий.

Тема 2. Напыление тонких пленок методом дискретного испарения.

Физические процессы при дискретном испарении. Схема метода дискретного испарения. Технология нанесения тонких пленок методом дискретного испарения. Оборудование и приспособления для выполнения дискретного испарения в вакууме. Преимущества и недостатки дискретного испарения в вакууме. Области применения дискретного испарения в вакууме.

Тема 3. Формирование тонких пленок методом термического окисления.

Физические процессы при термическом окислении. Схема метода термического окисления. Технология формирования тонких пленок методом термического окисления. Оборудование и приспособления для выполнения термического окисления. Преимущества и недостатки термического окисления. Области применения термического окисления.

Раздел 4. Процессы формирования тонких пленок

Тема 1. Теория зародышеобразования

Падение частиц на подложку, адсорбция и термическая аккомодация, процессы при взаимодействии атомов, молекул и радикалов с поверхностью. Отражение первичных частиц. Эмиссия электронов. Физическое распыление поверхности. Десорбция слабосвязанных частиц. Адсорбция частиц. Десорбция и миграция. Диффузия адсорбированных частиц и растворение. Нагрев поверхности. Модели зародышеобразования. Энергия зародышеобразования. Образование зародышей и островковой структуры. Коалесценция островков. Образование каналов. Формирование сплошной пленки.

Тема 2. Свойства тонких пленок. Образование дефектов в процессе роста пленок

Образование дислокаций и дефектов упаковки. Механизмы появления дислокаций. Методы устранения дислокаций. Зависимость плотности дислокаций от толщины пленки. Механизмы появления дефектов упаковки. Методы устранения дефектов упаковки. Границы зерен. Размер зерна.

Электрические свойства пленок, зависимость удельного сопротивления от толщины пленки и структуры. Адгезия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«История Тамбовского края»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Историческое краеведение

1. Предмет, содержание и задачи исторического краеведения.
2. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
3. Выдающиеся тамбовские краеведы.

Тема 2. Археологические культуры на территории Тамбовского края

1. Археология как наука.
2. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
3. Археологические культуры эпохи бронзового века.
4. Оседлые археологические культуры железного века.
5. Культуры кочевых народов железного века на территории.

Тема 3. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.

2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

Тема 4. Пореформенное развитие Тамбовщины

1. Социально-экономическое развитие губернии.
2. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки.
3. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.
4. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865-1890 годах.

5. Развитие образования в губернии. Земские школы.

6. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.

7. Культура края в XIX веке.

Тема 5. Тамбовская губерния начала XX века

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.

2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.

3. Общественные и политические организации в губернии.

4. Деятельность политических партий.

5. Культура губернии начала XX века.

Тема 6. Тамбовщина на историческом переломе

1. 1917 г. в Тамбовском крае.

2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».

3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

Тема 7. Тамбовщина в 1920-30-е годы

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.

2. НЭП.

3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.
4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.
5. Культурное строительство в крае.

Тема 8. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны

1. Переход экономики на военные рельсы.
2. Помощь населения области фронту.
3. Деятельность эвакуационных госпиталей.
4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.
5. Изменения в народонаселении края.

Тема 9. Развитие края во второй половине XX века

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.
2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.
3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).
4. Культура края во второй половине XX в..

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы ноосферной безопасности»

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие.

Тема 1. Ноосферология – наука устойчивого развития цивилизации.

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Влияние государства на развитие научных исследований. Проблематика дальнейшего развития человечества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, геновая инженерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

Тема 2. Система экологического образования и воспитания.

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Формирование глобально ориентированного научного мировоззрения, на основе создания целостной картины мира. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

Тема 3. Вопросы биоэтики.

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Биоэтика: проблемы и перспективы. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

Тема 4. Нравственный и духовный прогресс человека.

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие.

Тема 5. Биосфера.

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфере с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

Тема 6. Ноосфера.

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений. Основные положения теории перехода от биосферы к ноосфере французского математика и философа Э. Леруа. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей

стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере.

Тема 7. Антропоцентризм и биоцентризм.

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

Тема 8. Экологическая этика.

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основатели дисциплины. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Три подхода к проблемам экологической этики. Культура поведения и профессиональная этика. Декларация Рио. Экобиоцентризм как основание экологической этики.

Тема 9. Экологическое сознание. Экологическая культура.

Сущность экологического сознания, анализ специфики и направленности данного понятия. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Признаки и типы экологического сознания по В.А. Скребцу, его описательная характеристика и основные пути формирования в современном обществе. Понятие экологической культуры по В.А. Левину. Цель и задачи формирования экологической культуры. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

Тема 10. Человек и окружающая среда.

История взаимодействия. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их распространении. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.