

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 23 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Направление

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Профиль

Продукты питания из растительного сырья регионального происхождения

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Технологии и оборудование пищевых и химических производств

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
Д.С. Дворецкий

инициалы, фамилия

Тамбов 2023

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.01.01 Философия**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-1 (УК-5) Знает основные философские категории, направления развития и проблематику основных философских школ, их специфику в контексте исторического развития общества	знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой
	знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп и этносов
	знает направления развития и проблематику основных философских школ, их историко-культурные особенности
ИД-2 (УК-5) Умеет анализировать, систематизировать и оценивать философские идеи при формировании собственной позиции по конкретным проблемам	умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии
	умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами
	умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции
ИД-3 (УК-5) Владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной	владеет навыками использования философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции
	владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности
	владеет гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей деятельности

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	заочная
Зачет	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. История философии**

**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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.01.02 История России**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-4 (УК-5) Знает ключевые факторы и особенности развития российского общества, его национальных приоритетов в контексте всеобщей истории; основные схемы и принципы периодизации исторического процесса; роль материальных и духовных факторов в развитии общества	знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса
	знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России
	знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур
ИД-5 (УК-5) Умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях, применять конкретно-исторический и сравнительно-исторический подход к анализу социальных явлений, прогнозировать развитие современных социальных процессов с учётом их предпосылок и исторической аналогии	умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах
	умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент
	умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях
ИД-6 (УК-5) Владеет навыками применения исторических знаний в политической, общественной и профессиональной деятельности	владеет навыками анализа современных общественных событий
	владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем
	владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	1 курс
Экзамен	1 курс

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ КУРСА

#### 1. История как наука

1. Методология исторической науки.
2. Принципы периодизации в истории.
3. Роль исторических источников в изучении истории.
4. Хронологические и географические рамки курса Российской истории.

### Раздел 2. НАРОДЫ И ГОСУДАРСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В ДРЕВНОСТИ. РУСЬ В IX – ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIII в.

#### 2. Русь в IX – первой трети XIII в.

1. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.
2. Государство и право Руси. «Русская Правда»
3. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке.
4. Внешняя политика древней Руси.

### Раздел 3. РУСЬ В XIII – XV в.

#### 3. Русь в XIII–XV вв.

1. Причины раздробленности Руси и её экономические, политические и культурные последствия.
2. Формирование земель – самостоятельных политических образований. Альтернативы развития русских земель.
3. Русь, Европа и мир в эпоху позднего Средневековья.
4. Причины, альтернативы и процесс объединения русских земель и специфика государственного строительства под властью великих князей московских в XIV-XV вв.

### Раздел 4. РОССИЯ В XVI – XVII в.

#### 4. Россия в XVI в.

1. Завершение объединения русских земель в первой трети XVI в.
2. Регентство Елены Глинской и период боярского правления.
3. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительской монархии.
4. Опричнина. Социально-экономический и политический кризис в России.
5. Крепостное право и его юридическое оформление в России.
6. Внешняя политика Ивана IV: основные задачи и направления.

#### 5. Россия на рубеже XVI–XVII вв.

1. Политическая борьба при московском дворе в конце XVI в. Предпосылки Смуты.
2. Правление Бориса Федоровича Годунова.
3. Развитие феномена самозванства.

4. Углубление и расширение гражданской войны.
5. Подъем национально-освободительного движения.

#### **6. Россия в XVII в.**

1. Установление власти династии Романовых в России.
2. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVII в.
3. «Бунташный век».
4. Ведущие страны Европы и Азии в международных отношениях. Основные задачи и направления внешней политики России при первых Романовых.

### **Раздел 5. РОССИЯ В XVIII в.**

#### **7. Россия в последней четверти XVII – XVIII в.**

1. Россия в эпоху преобразований Петра I: методы, принципы, цели, суть реформ и их последствия.
2. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725-1762).
3. Россия во второй половине XVIII в. Екатерина II и Павел I.
4. Особенности внешней политики Петра I и его преемников.
5. Социальная и национальная структура Российской империи к началу XIX в.
6. Российская культура XVIII в.

Практические занятия

ПР08. Рождение Российской империи

ПР09. Особенности внутренней и внешней политики преемников Петра I.

ПР10. Россия в период правления Екатерины II и Павла I.

ПР11. Культура России в XVI–XVIII столетиях

### **Раздел 6. РОССИЙСКАЯ ИМПЕРИЯ В XIX – НАЧАЛЕ XX в.**

#### **8. Россия в первой четверти XIX в.**

1. Государственные и социально-экономические преобразования Александра I. Правительственный конституционализм и русский консерватизм.
2. Россия в системе международных отношений. Отечественная война 1812 г.
3. Формирование традиций радикализма в России. Декабризм как политическая мысль и политическое действие.

#### **9. Россия второй четверти XIX в.**

1. Государственный строй в николаевской России.
2. Крестьянский вопрос в царствование Николая I.
3. Экономическое развитие Российской империи.
4. Перемены во внешнеполитическом курсе России во второй четверти XIX в.
5. Русская общественная мысль второй четверти XIX в.

#### **10. Европа и мир в XIX в.**

1. Становление индустриальной цивилизации. Промышленный переворот XIX в.
2. Европейская государственность во второй половине XIX в.
3. Колониальная экспансия в Азии и Африке.
4. Гражданская война в США. Реконструкция Юга.

#### **11. Время Великих реформ в России.**

1. Поражение России в Крымской войне. Общественное мнение середины XIX в.
2. Крестьянская реформа 1861 г.: причины, этапы подготовки и реализации, последствия.
3. Судебные преобразования.

4. Земская и городская реформы.
5. Военные преобразования.
6. «Диктатура сердца». «Конституция» М. Т. Лорис-Меликова.

#### **12. Трансформация общественной мысли во второй половине XIX в.**

1. Появление новых страт и институтов, влияние периодической печати на общественное мнение.
2. Русский классический либерализм (Б. Н. Чичерин, К. Д. Кавелин, А. Д. Грановский) и его характерные черты.
3. Земское движение и земский либерализм.
4. Русский консерватизм от теории «официальной народности» к концепции «народной монархии».
5. Народническая идеология во второй половине XIX в. «Хождение в народ».
6. Особенности русского марксизма рубежа XIX–XX в.

#### **13. Россия в последней четверти XIX – начале XX в.**

1. Начало царствования Александра III: контрреформа или политика стабилизации.
2. Экономический рост 1890-х гг.: причины и масштабы. Финансовая реформа 1895–1897 гг.
3. Деятельность министра внутренних дел В. К. Плеве. «Полицейский социализм».
4. Проект политической реформы П. Д. Святополк-Мирского.
5. Образование колониальных империй. Внешняя политика Российской империи в последней четверти XIX – начале XX в.

#### **14. Первая русская революция и её последствия. Партийная система Российской империи**

1. Социалистическое движение. Возникновение нелегальных политических партий.
2. Российский либерализм начала XX в.: формы объединения, программные установки, тактика.
3. Монархическое движение. Черносотенные организации и правительство: сотрудничество и противоречия.
4. Дискуссия о причинах и характере революции.
5. Ход, движущие силы революции, хронологические рамки в современных оценках.
6. Манифест 17 октября 1905 г. и Основные государственные законы 23 апреля 1906 г.
7. Государственная Дума I и II созывов.
8. Политические и социальные итоги Первой русской революции.

#### **15. Российская империя в 1907–1914 гг.**

1. Представительная власть в России в 1906–1917 гг. в современной историографии.
2. «Третьеиюньская» политическая система.
3. Аграрная реформа П. А. Столыпина: замысел, осуществление, последствия.
4. Политический кризис марта 1911 г. Убийство П. А. Столыпина.
5. Внутривластная ситуация в Российской империи в 1911–1914 гг.

#### **16. Первая Мировая война и Россия**

1. Международная обстановка накануне Первой Мировой войны. Складывание европейских военно-политических союзов.
2. Первая Мировая война и трансформация политической системы России.
3. «Министерская чехарда» и нарастание общенационального кризиса.

4. Основные этапы войны и характеристика боевых действий.

**Раздел 7. РОССИЯ И СССР В 1917–1991**

**17. Великая российская революция (1917–1922) и её основные этапы**

1. Эволюция политической и социально-экономической ситуации в феврале-октябре 1917 г.
2. Формирование советской политической системы. Судьба Учредительного собрания. Конституция РСФСР 1918 г.
3. Гражданская война как особый этап революции.
4. Политика «военного коммунизма».
5. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.

**18. Советский Союз в 1920-е гг.**

1. Экономические и социально-демографические последствия периода войн и революций (1914–1922).
2. Новая экономическая политика. План ГОЭЛРО.
3. Создание СССР.
4. Политическая и внутривластная борьба в СССР.
5. Кризисы НЭПа. «Великий перелом»
6. Социальная политика и её реализация.

**19. Политические и социально-экономические процессы в СССР в 1930-х гг.**

1. Индустриализация.
2. Коллективизация.
3. Завершение трансформации партии в основную властную структуру управления СССР. Формирование механизма единоличной власти Сталина.
4. Конституция 1936 г. и её практическое значение.
5. Культурная революция в СССР.

**20. Внешняя политика СССР в 1920-е – 1930-е гг.**

1. Складывание Версальско-Вашингтонской системы мироустройства.
2. Отказ советского руководства от ставки на мировую революцию и переход к концепции сосуществования с капиталистическим окружением.
3. Договор в Рапалло и «Полоса дипломатического признания».
4. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. СССР и попытки создания системы коллективной безопасности в Европе.
5. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Начало Второй Мировой войны.

**21. Великая Отечественная война 1941–1945 гг.**

1. Великая Отечественная война как война за выживание, за сохранение суверенитета. План «Барбаросса».
2. Начальный период войны. Итоги и уроки.
3. Перелом в Великой Отечественной войне.
4. Освободительный поход в Восточную и Центральную Европу: исторические факты и попытки фальсификации.
5. Формирование Антигитлеровской коалиции. Проблемы открытия «второго фронта».
6. Завершающий этап Второй мировой войны. Атомные бомбардировки японских городов авиацией США.
7. Итоги Великой Отечественной и Второй Мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Факторы Победы. Нюрнбергский процесс.



**22. Преодоление последствий войны. Мир после Второй Мировой войны**

1. «Поздний сталинизм» (1945–1953).
2. Послевоенное восстановление экономики.
3. Начальный этап «Холодной войны» и его влияние на социально-экономическое развитие страны.

**23. «Оттепель» (вторая половина 1950-х – первая половина 1960-х гг.).**

1. Борьба за власть после смерти И.В. Сталина.
2. XX съезд КПСС.
3. Поиск новых методов интенсификации экономики.
4. Изменения в общественных настроениях.
5. Внешнеполитический курс СССР в период «оттепели».

**24. Власть и общество во второй половине 1960-х – начале 1980-х гг.**

1. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг.
2. Социально-экономическое развитие.
3. Советское общество в период «позднего социализма». Конституция 1977 г.
4. Внешняя политика. Разрядка международной напряженности.

**25. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)**

1. Попытки реформирования СССР.
2. Обострение межнациональных конфликтов. «Парад суверенитетов».
3. Внешняя политика периода «перестройки». «Новое политическое мышление».
4. Природные и техногенные катастрофы.
5. Непосредственные и долгосрочные последствия распада СССР.

**Раздел 8. СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (1991–2022)**

**26. Особенности политических процессов 1990-х гг.**

1. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг.
2. Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Принятие Конституции РФ 1993 г.
3. Борьба за восстановление конституционного порядка и победа над международным терроризмом в Чечне. Хасавюртовские соглашения.
4. Кризис власти в конце 1990-х гг. Назначение и.о. премьер-министра РФ В. В. Путина и первоочередные задачи. Болезнь и отставка Б. Н. Ельцина.

**27. Рост устойчивости политической системы России в 2000–2020-е гг.**

1. Укрепление «вертикали власти». Консолидация ведущих политических сил страны.
2. Административно-территориальная структура РФ.
3. Конституционный референдум 2020 г.

**28. Социально-экономическое развитие РФ**

1. Основные направления экономических реформ начала 1990-х гг. Либерализация цен. Ваучерная приватизация.
2. Нарастание негативных последствий реформ.
3. Новые подходы к экономическому развитию и повышению благосостояния граждан. Национальные проекты.
4. Политика построения инновационной экономики.

**29. Внешняя политика РФ в 2000–2020-е гг.**

1. Попытки руководства РФ найти взаимоустранивающие формы сотрудничества со странами Запада.
2. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на многовекторную внешнюю политику.

3. Развитие ситуации на постсоветском пространстве. Феномен «цветных революций».
4. Конфликт 2008 г. с Грузией. Признание независимости Южной Осетии и Абхазии.
5. Успешная деятельность российского воинского контингента в Сирии.
6. Возвращение Крыма.
7. Российско-украинские отношения. СВО на Украине. Вхождение в состав РФ новых субъектов.

**30. Культура и образование России в начале XXI в.**

1. Развитие науки и технологий в России.
2. Внедрение в России «Болонской системы» образования. Позитивные и негативные аспекты образовательной реформы.
3. Новые тенденции в российской музыке, литературе, живописи, кинематографе, архитектуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.01.03 Социальная психология**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
ИД-1 (УК-3) Знает наиболее эффективные социально-психологические и организационные методы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	Знает специфику социально-психологических процессов происходящих в малой группе и основные организационные методы социального взаимодействия членов команды
	Знает индивидуально-психологические свойства личности и наиболее эффективные социально-психологические методы общения
	Знает специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения социальных конфликтов
ИД-2 (УК-3) Умеет правильно воспринимать функции и роли членов команды, осознавать собственную роль в команде, устанавливать контакты в процессе межличностного взаимодействия	Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями, идеями и опытом с другими членами команды для достижения поставленной цели
	Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов коллектива
	Умеет применять приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного взаимодействия
	Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций
<b>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</b>	
ИД-1 (УК-9) Знает основные особенности социализации лиц с нарушениями в области дефектологии	Знает особенности людей с психическими и (или) физическими недостатками
	Знает основные проблемы обучения, развития и социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе, с нарушениями в области дефектологии
ИД-2 (УК-9) Умеет использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной деятельности	Умеет ориентироваться в применении эффективных средств и методов трудовой и социальной адаптации для категории лиц, которым требуется социально-психологическая и дефектологическая коррекция
	Умеет планировать и осуществлять свою профессиональную деятельность, применяя базовые дефектологические знания к людям, имеющим ограниченные возможности здоровья и инвалидам

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
------------------	---------

Зачет	1 курс
-------	--------

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Предмет, структура, функции и значение социальной психологии.**

Социальная психология как отрасль социального научного знания. Специфическое место социальной психологии в системе научного знания. Микро- и макросреда как условие приобретения человеком основных социально-психологических черт. Подходы к вопросу о предмете, структуре, функциях социальной психологии. Границы социально-психологического знания. Задачи социальной психологии и проблемы общества. Роль общения в профессиональной деятельности человека.

### **Тема 2. Становление и развитие зарубежного и отечественного социально-психологического знания.**

Основные этапы развития социальной психологии. Осознание социально- психологических проблем: философские воззрения в античности (Платон, Аристотель) и в период нового времени (Гегель, Гельвеций, Гоббс, Локк). Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований (В.Вундт). Психология масс (Г.Лебон, Г.Тард). Теория инстинктов социального поведения (У.Мак-Дауголл, Э.Росс). Бихевиоризм и необихевиоризм в современной социальной психологии (Дж.Уотсон, Б.Скиннер). Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов (З. Фрейд, К.Г.Юнг, А.Адлер). Интеракционизм в социальной психологии (Ч.Кули, Дж.Мид). Социально-психологические концепции В. М. Бехтерева. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии (Дж.Келли, Ж.Пиаже). Гуманистическая психология (К.Роджерс, А.Маслоу).

### **Тема 3. Понятие личности в социальной психологии.**

*Проблема личности в социальной психологии.* Различные подходы к описанию и пониманию личности в социальной психологии. Соотношение понятий «человек», «индивид», «личность», «индивидуальность». Проблема личности в социальной психологии. Концепция трех возможных аспектов исследования личности (по В.А. Петровскому). Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта. Зависимость формирования определенных качеств личности от "качества" групп, в которых осуществляется процесс социализации и в которых актуально разворачивается ее деятельность.

*Социализация личности.* Понятие социализации, его сущность. Длительность периода социализации. Стадии развития личности в процессе социализации (адаптация, индивидуализация, интеграция). Механизмы социализации. Ресоциализация. Институты социализации: семья, церковь, трудовой коллектив, общественные организации, средства массовой информации. Роль семьи в социализации. Средства массовой коммуникации: механизмы воздействия.

Особенности социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая нарушения в области дефектологии.

*Социальная установка.* Исследования социальной установки в общей психологии. Аттитуод: понятие, структура функции в социальной психологии. Иерархическая структура диспозиций личности. Изменение социальных установок.

*Личность в группе: социальная идентичность.* Индивидуально-психологические свойства личности. Понятие о темпераменте и типы высшей нервной деятельности: психологическая характеристика (сангвиника, флегматика, холерика, меланхолика); индивидуальный стиль деятельности и темперамент. Понятие о характере, акцентуациях характера, формировании характера. Понятие о способностях; общие и специальные способности; способности и профессия. Развитие способностей личности. Направленность личности. Характеристика видов направленности.

Индивидуальные психологические различия между людьми, обусловленные характером, культурой, особенностями воспитания.

#### **Тема 4. Понятие малой группы в социальной психологии.**

Определение малой группы и ее границы. Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Методологические принципы исследования малых групп: а) принцип деятельности; б) принцип системности; в) принцип развития. Общая характеристика динамических процессов в малой группе. Содержание термина "групповая динамика". Лидерство и руководство в малых группах, понятийные сходства и различия. Теории происхождения лидерства: "теория черт", "ситуационная теория лидерства", "системная теория лидерства". Стили лидерства (руководства) и главные параметры содержательной и формальной сторон "авторитарного", "демократического" и "либерально-попустительского" стилей. Процесс, принятия группового решения (в малой группе). Определение понятия "групповое решение". Эффективность групповой деятельности. Продуктивность труда, удовлетворенность членов группы трудом. Общественная значимость задачи как критерия эффективности деятельности малой группы. Принципы функционирования профессионального коллектива, корпоративные нормы и стандарты; приемы взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные задачи и обязанности.

#### **Тема 5. Психология больших социальных групп и массовых движений.**

Понятие большой социальной группы. Типы больших групп. Этнические и религиозные общности, их социально-психологическая сущность. Психологические особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Необходимость учета и толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий представителей тех или иных общностей в процессе коллективной профессиональной деятельности. Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов команды. Стихийные социальные группы: толпа, масса, публика. Социально-психологическое содержание и характеристика толпы. Общая характеристика массовых социально-психологических явлений. Феномен паники. Возможности контроля поведения. Главные функции общественного мнения, этапы его формирования и формы проявления. Массовое настроение, проблема появления и распространения слухов, интенсивность их циркулирования. Способы воздействия на общественное мнение: заражение, внушение, подражание.

#### **Тема 6. Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения).**

Многофункциональность общения. Его основные функции: прагматическая, формирующая, подтверждения, организации и поддержания межличностных отношений, внутриличностная и др.

Стороны общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная, их особенности. Специфика обмена информацией в коммуникативном процессе. Общение как способ объединения индивидов и их развития. Разнообразие форм и видов общения: прямое и косвенное, непосредственное и опосредованное, межличностное и массовое, межперсональное и ролевое общение и др. Типы межличностного общения: императивное, манипулятивное, диалогическое. Коммуникация как процесс обмена информацией. Сравнительная характеристика авторитарной и диалогической коммуникации. Особенности коммуникации между людьми. Позиции коммуникатора во время коммуникационного процесса: открытая, отстраненная, закрытая.

Средства коммуникации (вербальная и невербальная коммуникация). Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстра-лингвистическая система, проксемика, ольфакторная система и

т.д. Особенности вербального и невербального поведения представителей разных социальных групп и культур.

Методы развития коммуникативных способностей. Виды, правила и техники слушания. Толерантность как средство повышения эффективности общения. Деловая беседа. Формы постановки вопросов. Психологические особенности ведения деловых дискуссий и публичных выступлений.

#### **Тема 7. Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения).**

. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Теории описания структуры социального взаимодействия (М. Вебер, Т. Парсонс, Э. Берн и др.). Типы взаимодействий (кооперация и конкуренция). Транзактный анализ, его особенности и практическое значение для достижения эффективного взаимодействия. Основные стили взаимодействия.

Основные методы психологического воздействия на индивида, группы. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Способы эффективной организации работы в команде для достижения поставленной цели. Особенности поведения разных членов команды.

Сущность, структура и динамика конфликта. Классификация конфликтов. Причины конфликтов и их динамика. Формулы конфликтов. Практическое значение формул конфликтов. Специфика прогнозирования, предупреждения социальных конфликтов. Стратегии и стили разрешения конфликтов (уход, приспособление, соперничество, компромисс, сотрудничество), способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Типы конфликтных личностей. Технологии регулирования конфликтов. Правила бесконфликтного общения. Использование конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей.

#### **Тема 8. Общение как восприятие людьми друг друга (перцептивная сторона общения).**

Понятие, структура и механизмы социальной перцепции. Социальная перцепция как специфическая область восприятия (восприятие социальных объектов: личности, группы, более широких социальных общностей). Межличностное восприятие, его место среди других процессов социальной перцепции и особенности его содержания. Варианты социально-перцептивных процессов. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Идентификация, стереотипизация, рефлексия и их содержательное значение. Эмпатия. Содержание и эффекты межличностного восприятия. "Эффекты" при восприятии людьми друг друга: "эффект ореола" ("галлоэффект"), "эффект новизны и первичности", "эффект стереотипизации". Их сущностные особенности и роль. Точность межличностной перцепции. Обратная связь как фактор повышения точности восприятия другого человека через коррекцию образа и прогноз поведения партнера по общению. Каузальная атрибуция как особая отрасль социальной психологии, ее характер, значение, основные функции и роль в межличностной перцепции.

#### **Тема 9. Основы дефектологии.**

Предмет, задачи, принципы дефектологии как науки. Отрасли дефектологии. Взаимосвязь дефектологии с другими отраслями научных знаний. Междисциплинарные связи дефектологии (сурдопедагогика и сурдопсихология; тифлопедагогика и тифлопсихология; олигофренопедагогика и олигофренопсихология; логопедия и логопсихология и др.). Понятийный аппарат: норма, дефект, аномалия, отклонение, пограничные состояния, дизонтогенез, инвалид, люди с ограниченными возможностями здоровья, люди с особыми образовательными потребностями, формирование, развитие, коррекция, компенсация, реабилитация, адаптация, интеграция. Предмет и задачи сурдопедагогики. Причины врожденных и приобретенных нарушений слуха. Психолого-педагогическая классификация нарушений слуховой функции у людей. Глухие, слабослышащие, позднооглохшие. Предмет и

задачи тифлопедагогики. Роль зрительного анализатора в психическом развитии человека. Виды нарушения зрения, их причины и последствия. Предмет, задачи, принципы и методы логопедии как отрасли дефектологии. Заикание. Специфика нарушений опорно-двигательного аппарата и ДЦП. Сущность, условия и критерии социализации. Правовые основы социальной защиты инвалидов. Общество и люди с ограниченными возможностями. Семья как институт социализации. Социально-психологическая реабилитация и адаптация людей с ограниченными возможностями. Этические основы специального психологического сопровождения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.01.04 «Основы российской государственности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-7 (УК-5) Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям	Имеет представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах Имеет представление о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер Имеет представление о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России
ИД-8 (УК-4) Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представляет их в актуальной и значимой перспективе Знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)
ИД-9 (УК-5) Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям Умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп Умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
ИД-10 (УК-5) Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоз-	Владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции Владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера



Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
зренческого, общественного и личностного характера	Обладает развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления
	Действует в соответствии с особенностями современной политической организации российского общества, каузальной природой и спецификой его актуальной трансформации, ценностным обеспечением традиционных институциональных решений и особой поливариантностью взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 семестр	1 курс

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Что такое Россия

###### 1. Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои

Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.

##### Раздел 2. Российское государство-цивилизация

###### 2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» (вне идей стадийного детерминизма).

###### 3. Философское осмысление России как цивилизации

Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, междцивилизационного диалога за пределами России (и внутри неё).

Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.

##### Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

###### 4. Мировоззрение и идентичность

Мировоззрение. Теория вопроса и смежные научные концепты. Мировоззрение как функциональная система.

###### 5. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Мировоззренческая система российской цивилизации. Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Рассмотрение мировоззренческих по-

зиций российской идентичности с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.)

Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и доверие) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и ответственность (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях. «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).

#### **Раздел 4. Политическое устройство России**

##### **6. Конституционные принципы и разделение властей**

Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса. Генеалогия ведущих политических институтов, их история, причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ.

##### **7. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы**

Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера). Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.

#### **Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны**

##### **8. Актуальные вызовы и проблемы развития России. Сценарии развития российской цивилизации**

Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики. Ответственность и миссия как ориентиры личного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02.01 Русский язык и культура общения**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-1 (УК-4) Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации	знает основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанры устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре
	владеет навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке
	владеет приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; приемами ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы
ИД-2 (УК-4) Проводит дискуссии в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации	знает основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации
	владеет полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	знает аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности
	знает требования к деловой коммуникации
	умеет ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач
	владеет навыками деловой переписки, применяя нормы современного русского литературного языка, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке

**Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.**

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Заочная
Зачет	1 курс

### Содержание дисциплины

#### **Раздел 1. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».**

Роль общения в деловой сфере. Коммуникативная культура в общении. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Основные проблемы культуры речи.

#### **Раздел 2. Язык как система. Система норм современного русского литературного языка.**

Системный характер языка. Уровни языковой системы. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании современного русского литературного языка. Историческая изменчивость нормы и ее варианты. Система норм современного русского литературного языка. Понятие морфологической нормы. Понятие синтаксической нормы. Понятие лексической нормы. Словари и справочники, регулирующие правильность речи.

#### **Раздел 3. Функциональная стратификация русского языка.**

Понятие функционального стиля. Система функциональных стилей современного русского литературного языка. Общая характеристика стилей. Стилиевое своеобразие текста. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

#### **Раздел 4. Официально-деловой стиль. Культура официально-деловой речи.**

Официально-деловой стиль и его подстили. Сфера функционирования официально-делового стиля. Документ, его специфика. Письменные жанры делового общения. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов.

Письменная деловая коммуникация. Классификация деловых писем. Язык и стиль деловой корреспонденции. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи. Этикет делового письма.

Устная деловая коммуникация. Собеседование. Деловая беседа. Служебный телефонный разговор. Деловое совещание. Деловые переговоры.

#### **Раздел 5. Речевой этикет и его роль в деловом общении.**

Понятие речевого этикета. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре. Деловой этикет. Этикет и имидж делового человека.

#### **Раздел 6. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.**

Организация вербального взаимодействия. Национальные особенности русского коммуникативного поведения. Условия эффективного общения и причины коммуникативных неудач. Невербальные средства общения.

#### **Раздел 7. Публицистический стиль. Основы деловой риторики. Культура публичной речи.**

Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Функционально-смысловые типы речи. Роды и виды публичной речи. Особенности устной публичной речи. Риторический канон. Оратор и его аудитория. Методика подготовки публичного выступления. 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. Аргументация как основа риторики. Структура рассуждения: тезис, аргумент, демонстрация. Виды аргументов.

#### **Раздел 8. Культура дискусивно-полемиической речи.**

Понятие спора. История возникновения и развития искусства спора. Виды спора. Стратегия и тактика ведения спора. Корректные и некорректные способы ведения спора. Споры в современном обществе. Правила конструктивной критики. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02.02 Иностранный язык**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-4 (УК-4) Знает нормы и приемы ведения деловой коммуникации на иностранном языке	знает базовую лексику и грамматику иностранного языка знает лексику иностранного языка, соответствующую профессиональной деятельности знает требования к ведению деловой переписки на иностранном языке
ИД-5 (УК-4) Умеет осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке	умеет работать со специальной литературой на иностранном языке (со словарем) понимает устную (монологическую и диалогическую) речь на профессиональные темы на иностранном языке осуществляет публичные выступления: сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) на иностранном языке умеет составлять деловые письма на иностранном языке
ИД-6 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой коммуникации на иностранном языке	владеет навыками разговорной речи, основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи на иностранном языке участвует в дискуссиях, совещаниях, переговорах на профессиональные темы на иностранном языке владеет основными навыками письма, необходимыми для ведения деловой документации и переписки на иностранном языке

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	1 курс
Зачет	1 курс
Зачет	2 курс
Зачет	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Карьера**

Практические занятия

ПР01. Наименования профессий. Профессиональные качества.

ПР02. Должностные обязанности. Поиск работы.

ПР03. Правила написания резюме.

ПР04. Стратегии поведения на собеседовании.

## **Раздел 2. Структура компании**

Практические занятия

ПР05. Структура компании. Карьерная лестница. Современный офис и офисное оборудование.

ПР06. План рабочего дня. Обязанности сотрудника.

ПР07. Рабочая среда. Мотивация. Создание благоприятного климата в коллективе. Теории мотивации.

ПР08. Модели управления коллективом. Менеджмент. Качества, необходимые эффективному менеджеру. Постановка целей

## **Раздел 3. Деловой визит**

Практические занятия

ПР09. Приветствие и знакомство. Визитные карточки. Персонал фирмы.

ПР10. Знакомство и рекомендации. В офисе.

ПР11. Транспортные средства. Процедура подготовки к деловой поездке.

ПР12. Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.

## **Раздел 4. Деловые письма**

Практические занятия

ПР13. Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.

ПР14. Текст и стиль делового письма. Оформление конверта. Работа с электронной почтой.

ПР15. Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)

ПР16. Сопроводительное письмо. Принятие предложения о работе. Отказ работодателя на заявление о работе.

## **Раздел 5. Деловые встречи и переговоры**

Практические занятия

ПР17. Способы выражения согласия и несогласия. Виды переговоров.

ПР18. Тактика ведения переговоров. Навыки ведения переговоров.

ПР19. Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.

ПР20. Деловые партнеры. Переговоры. Правила хорошего тона. Телефонные переговоры как форма деловой коммуникации. Заседания. Переговоры. Эффективное выступление руководителя. Формирование индивидуального стиля выступления.

## **Раздел 6. Презентация**

Практические занятия

ПР21. Правила составления презентации. Тезисы. Техники проведения презентации.

ПР22. Реклама. Связи с общественностью.

## **Раздел 7. Маркетинг**

Практические занятия

ПР23. Понятие маркетинг. Составляющие маркетинга. Бренд.

ПР24. Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.03.01 Безопасность жизнедеятельности**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8</b>	<b>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>
<b>ИД-1 (УК-8)</b> Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности  Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения  Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного времени и при военных конфликтах, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды
<b>ИД-2 (УК-8)</b> Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС  Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС  Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами  Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны
<b>ИД-3 (УК-8)</b> Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях	Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда  Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда и в чрезвычайных ситуациях
<b>ИД-7 (УК-8)</b> Выполняет поставленные	Знает общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения



Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
задачи в условиях РХБ заражения	Знает правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами
	Умеет выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты
	Владеет навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты
<b>ИД-8 (УК-8)</b> Оказывает первую помощь при ранениях и травмах	Знает основные способы и средства оказания первой помощи при ранениях и травмах
	Умеет выбирать наиболее эффективные приемы, методы и материалы для оказания первой помощи при ранениях и травмах
	Владеет навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой помощи при ранениях и травмах

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	4 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Модуль 1. Общие основы безопасности**

##### **Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

##### **Тема 1. Гражданская защита**

Цели, задачи, содержание и порядок изучения курса гражданской защиты. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС. Законодательство в сфере защиты от ЧС.

Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия. Поражающие факторы источников ЧС природного характера. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера. Особенности защиты населения от данных ЧС.

Чрезвычайные ситуации биолого-социального характера. Терроризм: причины, опасность, меры противодействия.

##### **Тема 2. Чрезвычайные ситуации на химически и радиационно опасных объектах**

Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности; основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ (ОХВ); химические аварии и их последствия; понятие химической обстановки; прогнозирование последствий

химических аварий; зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения, степени вертикальной устойчивости воздуха, расчет параметров зоны заражения; химический контроль и химическая защита; приборы химического контроля; средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

Радиационно-опасные объекты (РОО); радиационные аварии, их виды, динамика развития, основные опасности при авариях на РОО; наиболее опасные радионуклиды; выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО; зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве; радиационный контроль, его цели и виды; дозиметрические приборы и их использование.

Решение типовых задач: приведение уровней радиации к одному времени; определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной территории и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей на загрязненной территории; расчет режимов радиационной защиты населения и производственной деятельности ОЭ.

### **Тема 3. Организация гражданской обороны на объектах экономики**

Структура гражданской обороны объектов; организация и планирование мероприятий гражданской обороны и защиты персонала от ЧС (ГОЧС); понятие о планирующих документах по ГОЧС объектов.

Нештатные аварийно-спасательные формирования гражданской обороны объектов: предназначение, порядок создания и подготовки, приведения в готовность. Типовые структуры и оснащение.

Гражданская оборона и защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Безопасность в ЧС: предупредительные, защитные мероприятия, ликвидация последствий ЧС и аварийно-восстановительные мероприятия.

Предупредительные мероприятия: планирование защиты населения и объекта от ЧС, создание фондов всех видов, обучение населения мерам защиты от ЧС, подготовка сил и средств для ликвидации ЧС.

Мероприятия по защите населения и персонала объектов: общие положения; содержание мероприятий по защите населения и персонала объектов (оповещение, эвакуационные мероприятия, меры по инженерной защите, меры радиационной и химической защиты; медицинские мероприятия, обучение населения и персонала объектов по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций).

Приемы сердечно-легочной реанимации и оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны.

### **Тема 4. Устойчивость функционирования объектов и их жизнеобеспечение. Ликвидация последствий ЧС**

Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Понятие об устойчивости функционирования и устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях и факторы, влияющие на устойчивость; основные требования норм ИТМ ГО к устойчивости объектов; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов энергетики в чрезвычайных ситуациях.

Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов; оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ; подготовка объектов к безаварийной остановке производства; разработка и обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства; пример расчета устойчивости функционирования ОЭ.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Радиационная, химическая и инженерная разведка. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС. Поиск и спасение людей. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных. Локализация

очагов и источников опасности. Аварийное отключение коммунально-энергетических сетей.

Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ, их виды и способы выполнения; порядок проведения АСДНР на ОЭ; работа командира формирования после получения задачи на проведение АСДНР.

Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

## **Раздел 2. Охрана труда**

### **Тема 1. Взаимодействие человека со средой обитания. Этапы развития системы обеспечения безопасности жизнедеятельности**

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Эргономика и инженерная психология. Основы оптимального взаимодействия человека и техносферы: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем, соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека. Техника безопасности, охрана труда, промышленная экология, гражданская защита, безопасность жизнедеятельности. Законодательство в сфере безопасности жизнедеятельности. Управление безопасностью жизнедеятельности.

### **Тема 2. Негативные факторы техносферы**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Анализ условий труда. Производственные опасности и профессиональные вредности. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Профессиональный отбор операторов технических систем.

Метеорологические условия на производстве. Факторы микроклимата и их влияние на терморегуляцию. Методы создания комфортных условий труда на производстве.

Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. Предельно допустимые концентрации. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.

Промышленные яды. Действие на человека. Классификация ядов. Предельно допустимые концентрации. Методы определения количества вредных веществ в воздухе. Общие методы борьбы с профессиональными отравлениями и заболеваниями. Ожоги и меры их предупреждения.

Вентиляция. Классификация вентиляционных систем. Аэрация и ее расчет. Механическая вентиляция. Основные элементы механической вентиляции. Нормы вентиляции. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

Вредное действие колебаний на человека. Виды колебаний и их источники на предприятиях.

Вибрации, действие на человека, измерение вибраций.

Шум, действие на человека, измерение шума. Предельно-допустимые нормы шума.

Ультразвук, действие на человека. Средства защиты от механических и акустических колебаний.

Электромагнитные колебания, действие на человека. Измерение параметров, характеризующих электромагнитные колебания. Предельно-допустимые нормы. Средства защиты.

Радиоактивные излучения. Виды радиоактивных излучений, действие на человека, единицы измерения, предельно-допустимые дозы, методы и приборы контроля и измерения радиоактивных излучений. Меры защиты.

Производственное освещение. Виды освещения. Искусственное освещение, виды светильников. Методы расчета осветительных установок.

Естественное освещение, коэффициент естественной освещенности, нормирование и расчет естественного освещения.

Законодательство в сфере производственной санитарии.

### **Тема 3. Электробезопасность**

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения. Первая помощь при поражении электрическим током.

Опасность прикосновения человека к токоведущим частям однофазного и трехфазного тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по напряжению и по признаку электробезопасности.

Изоляция электроустановок. Нормы сопротивления изоляции. Методы измерения сопротивления изоляции.

Защитное заземление. Растекание тока в земле. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Нормы сопротивления заземления. Устройство и расчет заземления. Контроль качества заземления.

Зануление. Принцип защиты занулением. Требования к занулению.

Защитное отключение. Достоинства и недостатки защитного отключения.

Основные причины электротравматизма и меры их устранения.

Законодательство в сфере электробезопасности.

### **Тема 4. Пожарная безопасность**

Теоретические основы горения и взрывов. Виды горения. Фронт пламени и его распространение. Две теории воспламенения. Пожароопасные характеристики горючих веществ. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Минимальная энергия воспламенения. Взрывы пылевоздушных смесей.

Защита производственных зданий от пожаров и взрывов. Категории производств по степени пожарной опасности. Классификация материалов и конструкций по возгораемости. Огнестойкость зданий и сооружений. Предел огнестойкости. Степень огнестойкости. Защита зданий от разрушения при взрыве. Брандмауэры. Эвакуационные выходы.

Причины пожаров и взрывов. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Предупреждение воспламенения от электрооборудования. Классификация горючих смесей по температуре самовоспламенения. Классификация помещений по ПУЭ. Виды взрывозащищенного электрооборудования, принцип устройства. Требования пожарной безопасности к устройству и эксплуатации освещения, вентиляции и отопления.

Статическое электричество. Образование статического электричества в различных средах. Действие на человека. Меры защиты. Локализация взрывов и пожаров в технологическом оборудовании. Молниезащита. Первичные и вторичные проявления молнии. Классификация районов по степени грозоопасности. Молниеотводы и средства защиты от вторичных проявлений молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. Защита от шаровой молнии.

Принципы тушения пламени. Средства тушения пожаров. Противопожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Виды связи. Виды извещателей.

Законодательство в сфере пожарной безопасности.

## **Модуль 2. Основы военной подготовки**

### **Раздел 1. Радиационная, химическая и биологическая защита**

#### **Тема 1. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие**

Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.

#### **Тема 2. Радиационная, химическая и биологическая защита**

Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

### **Раздел 2. Основы медицинского обеспечения**

#### **Тема 1. Медицинское обеспечение войск (сил), первая помощь при ранениях, травмах и особых случаях.**

Медицинское обеспечение как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.03.02 Правоведение**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (УК-11) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения	знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений
ИД-2 (УК-11) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; особенности проявления экстремизма и терроризма, знает социальные, политические и иные факторы, способствующие подобным проявлениям, а также правовые основы противодействия экстремизму и терроризму	имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве, обеспечивающем профилактику коррупции и практику формирования нетерпимого отношения к коррупции имеет представление о действующем законодательстве в сфере противодействия экстремизму и терроризму, о содержании правовых категорий экстремизм и терроризм и иных понятий права, используемых в этой сфере знает полномочия государственных органов и иных организаций по противодействию и профилактике экстремизма и терроризма
ИД-3 (УК-11) Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе	решает примерные правовые задачи в сфере профессиональной деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм применяет на практике приемы работы с правовыми актами; способен анализировать различные правовые явления и юридические факты использует аналогию права для преодоления пробела в праве и воспроизводит основные характеристики правовых норм

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-4 (УК-11) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения; выявлять характерные признаки проявлений экстремизма и терроризма, анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия экстремизму и терроризму	умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах, давать оценку коррупционному поведению
	умеет анализировать правовую информацию для выявления характерных признаков проявлений экстремизма и терроризма
	умеет применять на практике законодательство в сфере противодействия экстремизму и терроризму, давать оценку их проявлениям

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	2 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1 Общее понятие о государстве и праве. Государственно-правовое устройство Российской Федерации**

###### **Тема 1. Государство и право.**

Понятие и сущность государства. Нормы права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Государство, право, их роль в жизни общества. Государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов, принимаемых 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.

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. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

###### **Тема 2. Юридические факты, действия и события.**

Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Принципы и признаки правового государства. Юридические факты. Правоотношение и их участники. 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.

### **Тема 3. Основа конституционного права Российской Федерации.**

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 обязанностей 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 4. Система органов государственной власти в Российской Федерации.**

Президент РФ. Федеральное Собрание РФ. Исполнительная власть 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 и Государственная Дума, их 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 противодействие коррупции. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы. Планирование и проведение мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.

## **Раздел 2 Система российского права и его отрасли**

### **Тема 5. Основы гражданского права Российской Федерации.**

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 правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридиче-



ские факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Право собственности. 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 6. Основы трудового права Российской Федерации.**

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. Основы семейного права Российской Федерации.**

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 законодательству.

#### **Тема 8. Основы административного права Российской Федерации.**

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

#### **Тема 9. Основы уголовного права Российской Федерации.**

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 10. Правовые основы защиты государственной тайны.**

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. 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.

#### **Тема 11. Коррупционные правонарушения и ответственность за их совершение.**

Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции. Природа коррупции, содержание, причины, виды и угрозы, исходящие от коррупции. Реализация антикоррупционных мер: базовые подходы и основные проблемы. Противодействие коррупции и обеспечение соблюдения прав человека и гражданина. Измерение уровня коррупции: как определить начальное состояние и оценить результаты проводимых реформ. Основные принципы и этапы развития государственной антикоррупционной политики. Основные направления совершенствования нормативной правовой

базы преодоления и упреждения коррупции. Противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

**Тема 12. Толерантность и противодействие нетерпимости, экстремизму и терроризму в российском обществе.**

Тенденции современного экстремизма и терроризма. Профилактическая работа в сфере противодействия экстремизму и терроризму. Информационное противодействие идеологии экстремизма и терроризма. Противодействие межнациональным конфликтам, этнической и религиозной нетерпимости, профилактика ксенофобии и экстремистских побуждений среди обучающихся. Взаимодействие с институтами гражданского общества и СМИ в сфере противодействия идеологии экстремизма и терроризма

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.03.03 Экология**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	
ИД-4 (УК-8) Знает принципы и законы устойчивого функционирования биосферы, в том числе последствия их нарушения, а также способы создания экологически безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<p>Знает содержание и характеристику основных положений, законов, принципов и методов экологии, особенностей функционирования природной среды</p> <p>Имеет представление об основных природозащитных технологиях и решениях, используемых для создания и поддержания экологически безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Знает отдельные положения разделов прикладной экологии, в том числе промышленной и инженерной экологии, экологического права, экологического менеджмента и аудита, экономики природопользования</p>
ИД-5 (УК-8) Умеет анализировать процессы, происходящие в техносфере и природной среде и определять возможные направления реализации соответствующих мероприятий по обеспечению экологической безопасности, в том числе и на основе нормативно-правовых требований	<p>Определяет причинно-следственные связи между воздействием техногенных факторов и состоянием природной среды и здоровьем человека</p> <p>Умеет использовать нормативно-правовые документы в области экологической безопасности при решении типовых задач профессиональной деятельности в целях сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Анализирует возможность использования отдельных природоохранных мероприятий и наилучших доступных технологий применительно к конкретным условиям повседневной жизни и задачам профессиональной деятельности</p>
ИД-6 (УК-8) Владеет расчетными и экспериментальными методами оценки уровня безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<p>Владеет стандартными методиками расчета уровней и нормативов безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Владеет отдельными методами эколого-экономической оценки хозяйственной деятельности</p> <p>Имеет опыт экспериментальных исследований при оценке экологического состояния исследуемых объектов и их влиянии на здоровье человека с использованием отдельных методов и приборов аналитического и цифрового экологического контроля</p>

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	2 курс

### Содержание дисциплины

#### **Раздел 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, биогеоценоз, 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.

#### **Раздел 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.

#### **Раздел 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.

Загрязнение воздуха и здоровье человека. Загрязнение водоемов и здоровье человека. Загрязнение почв и здоровье человека..

#### **Раздел 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.

#### **Раздел 5. Нормирование качества окружающей среды.**

Общие положения нормирования качества окружающей среды  
Нормативные документы. Нормирование в области обращения с отходами  
Нормирование в области охраны атмосферного воздуха  
Нормирование в области использования и охраны водных объектов  
Нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ в почве

#### **Раздел 6. 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.

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.

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. Защита животного мира от влияния человека.

#### **Раздел 7. 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.

#### **Раздел 8. Основные разделы прикладной экологии**

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

Экологический менеджмент и аудит. Основные законодательные и нормативно-правовые акты в области экологического менеджмента и аудита. Предмет, цели, задачи осуществления экологического менеджмента и аудита.

Основы строительной и транспортной экологии. Архитектурная экология.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.04.01 Высшая математика**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2.</b> Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-2) Знает основные понятия и методы высшей математики	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений
ИД-2 (ОПК-2) Умеет применять методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности Умеет применять методы дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности

**Объем дисциплины** составляет 10 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	заочная
Экзамен	1 курс
Экзамен	1 курс

**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.

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 и технике. 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  
Б1.О.04.02 Физика**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы физики.	Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики; Понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять законы физики для решения задач теоретического и прикладного характера.	Формулирует практические задачи в области физики, описывает физические явления и процессы, определяет объект, записывает их уравнения и зависимости; Оценивает возможность решения задачи; Отбирает различные методы решения задачи и использует оптимальный метод при решении задач.
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок; Владеет средствами и методами передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знаний.

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	1 курс
Экзамен	1 курс

**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 сопротивление 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.

### **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 чер-

ное 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,  $\gamma$ -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  
Б1.О.04.03 Общая и неорганическая химия**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-10 (ОПК-2) Знает основные химические законы и химические свойства веществ	знает основополагающие химические понятия, законы и закономерности общей химии
	знает важнейшие химические процессы с участием неорганических веществ
	объясняет закономерности протекания химических реакций на основе представлений о составе и строении веществ
ИД-11 (ОПК-2) Умеет применять химические законы для решения задач теоретического и прикладного характера	использует основные химические законы для решения стандартных задач
	проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям
ИД-12 (ОПК-2) Владеет приемами проведения химических экспериментов	применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, правила безопасной работы с химическими веществами
	владеет способами обработки экспериментальных данных

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основные понятия и законы химии**

Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Основные химические понятия и законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов.

Представления о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Квантово-механическая модель строения атома. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правила Клечковского. Правило Хунда.

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ее значение. S-, p-, d-, f- элементы: особенности электронного строения атомов. Изменение свойств атомов, простых и сложных веществ в ПС.

## **Раздел 2. Реакционная способность веществ**

Химическая связь. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей.  $\sigma$ -,  $\pi$ -связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций ( $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридизация).

Ионная связь. 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**

Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. 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.

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.

Основные понятия и элементы теории катализа.

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**

Растворы. Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов.

Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

Электрохимические системы. Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.

Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика.

## **Раздел 5. Неорганическая химия**

Общая характеристика и свойства неорганических соединений.

s-Элементы I и II групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Нахождение в природе и получение. Химические свойства. Жесткость воды.

p-Элементы III и IV групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Важнейшие химические свойства.



p-Элементы V – VII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика и важнейшие свойства элементов и их соединений.

d-Элементы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами. Области применения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.04.04 Органическая химия**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-10 (ОПК-2) Знает основные химические законы и химические свойства веществ	Знает основные правила номенклатуры (ИЮПАК, рациональная) органических соединений, изомерию как источник многообразия органических соединений
	Имеет представления об электронном влиянии атомов в молекуле на реакционную способность органических соединений, основные механизмы реакций и закономерности протекания химических реакций
	Знает характерные химические свойства основных классов органических соединений, способы их получения, методы их идентификации
ИД-11 (ОПК-2) Умеет применять химические законы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет прогнозировать химические свойства органических соединений по строению и составу функциональных групп, осуществлять переход от одних классов соединений к другим, основываясь на методах синтеза и химических свойствах органических соединений
	Применяет теоретические знания для описания условий протекания органических реакций и их влияния на продукты
ИД-12 (ОПК-2) Владеет приемами проведения химических экспериментов	Владеет методами и приемами работы по получению органических веществ и изучения их химических свойств

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Органическая химия как наука**

Классификация, строение и номенклатура органических соединений. Отличительные особенности органической химии. Достижения органической химии в настоящее время. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи, по виду функциональных групп, по количеству функциональных групп.

Классификация органических реагентов по типу разрыва химической связи: радикалы, электрофилы, нуклеофилы.

Номенклатура органических соединений: тривиальная, рациональная, международная (ИЮПАК).

Характеристика типов химической связи в органических соединениях: ионная, ковалентная, водородная связь. Понятие о гибридизации орбиталей углерода.

Классификация органических реакций. Механизмы основных реакций органической химии и их трактовка:  $S_R$ ,  $S_{N1}$ ,  $S_{N2}$ ,  $S_E$ ,  $Ad_R$ ,  $Ad_N$ ,  $Ad_E$ ,  $E_1$ ,  $E_2$ . Распределение электронной плотности в органических молекулах. Поляризация и индукционный эффект. Мезомерия и мезомерный эффект.

## **Раздел 2. Свойства основных классов ациклических и ароматических углеводов**

**Ациклические углеводороды.** Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ациклических углеводородов.

Природные источники ациклических углеводородов. Методы синтеза ациклических углеводородов:

Алканы: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). Природа C—C и C—H связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.

Алкены: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование *виц*-дигалогеналканов. Реакции Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов.

Алкины: реакции отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.

Химические свойства ациклических углеводородов:

Алканы: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, йодирование, фторирование). Энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг.

Алкены: ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение ( $A_E$ ). Общее представление о механизме реакций,  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексы, ониевые ионы. Стере- и региоселективность. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия. Процессы, сопутствующие  $A_E$ -реакциям: сопряженное присоединение. Гидрогалогенирование, гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2. Гидроксимеркурирование. Регио- и стереоселективное присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидроборирующие реагенты. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру ( $KMnO_4$ ) и Криге ( $OsO_4$ ). Стереохимия гидроксिलирования алкенов. Озонолиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов.

Алкины: электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. Восстановление алкинов до *цис*- и *транс*-алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. C—H кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В. Реппе).

Алкадиены. Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, кросс-сочетание на металлокомплексных катализаторах. Бутадиен-1,3, особенности строения. Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогене-

нирование 1,3-диенов. Аллильный катион. 1,2- и 1,4-присоединение, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе.

**Алициклические углеводороды.** Классификация алициклов. Энергия напряжения циклоалканов и ее количественная оценка на основании сравнения теплот образования и теплот сгорания циклоалканов и соответствующих алканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана.

Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Синтез соединений со средним и большим размером цикла.

**Ароматические углеводороды.** *Концепция ароматичности.* Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и другие. Гетероциклические пяти- и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин).

Получение ароматических углеводородов в промышленности – каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига и другие реакции кросс-сочетания, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена), протолиз арилмагнийгалогенидов.

Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов до карбоновых кислот.

Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций, кинетический изотопный эффект в реакциях электрофильного замещения водорода в бензольном кольце. Представление о  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексах. Структура переходного состояния. Аренииевые ионы в реакциях электрофильного замещения. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце.

*Нитрование.* Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных. Нитрование нафталина, бифенила и других аренов. Получение полинитросоединений.

*Галогенирование.* Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных.

*Сульфирование.* Сульфлирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования на примере нафталина. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы.

*Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу.* Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Побочные процессы — изомеризация алкилирующего агента и конечных продуктов. Синтез диарил- и триарилметанов.

*Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу.* Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Региоселективность ацилирования. Формилирование по Гаттерману-Коху и другие родственные реакции.

### **Раздел 3. Свойства основных классов кислородсодержащих соединений** **Гидроксипроизводные углеводородов.**

**Одноатомные спирты.** Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения одноатомных спиртов: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот.

Свойства спиртов. Спирты, как слабые О-Н-кислоты. Спирты как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Механизмы  $S_{N1}$ ,  $S_{N2}$  и стереохимия замещения. Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и диоксида марганца. Механизм окисления спиртов хромовым ангидридом.

Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, ацилирование, дегидратация. Окислительное расщепление 1,2-диолов (йодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка.

**Фенолы.** Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил, гидролиз солей арендиазония. Кумольный способ получения фенола в промышленности.

Свойства фенолов. Фенолы как О-Н-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов по Кольбе. Формилирование фенолов по Реймеру-Тиману, механизм образования салицилового альдегида. Формилирование фенолов по Вильсмайеру.

**Простые эфиры.** Методы получения: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование алкенов, межмолекулярная дегидратация спиртов.

Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. Получение и свойства  $\alpha$ -галогенэфиров.

### **Карбонильные соединения**

**Альдегиды и кетоны.** Классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), на основе металлоорганических соединений. Ацилирование и формилирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида (Вакер-процесс) и высших альдегидов (гидроформилирование).

Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.

Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Присоединение воды, спиртов, тиолов. Защита карбонильной группы. Получение бисульфитных производных и циангидринов. Взаимодействие альдегидов и кетонов с илидами фосфора (Виттиг), как метод синтеза алкенов. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления; восстановление С=О-группы до СН<sub>2</sub>-группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Ион-радикальная димеризация альдегидов и кетонов. Диспропорционирование альдегидов по Канниццаро (прямая и перекрестная реакции)

Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, изотопного обмена водорода и рацемизации оптически активных кетонов. Кислотный и основной катализ этих реакций.

Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций. Направленная альдольная конденсация разноименных альдегидов с использованием литиевых, борных енолятов и кремниевых эфиров енолов. Конденсация альдегидов и кетонов с малоновым эфиром и другими соединениями с активной метиле-

новой группой. Аминометилирование альдегидов и кетонов (Манних). Бензоиновая конденсация.

**Карбоновые кислоты и их производные**

Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений; синтезы на основе малонового и ацетоуксусного эфиров. Получение муравьиной и уксусной кислот.

Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре.

Галогенирование кислот по Гелю-Фольгарду-Зелинскому. Пиролитическая кетонизация, электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе.

**Сложные эфиры.** Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алкоголятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов, реакции кислот с диазометаном. Методы синтеза циклических сложных эфиров – лактонов. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, перэтерификация; взаимодействие с магний- и литийорганическими соединениями, восстановление до спиртов комплексными гидридами металлов; сложноэфирная (Л. Кляйзен) и ацилоиновая конденсации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05.01 Инженерная графика**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-16 (ОПК-2) Использует полученные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, в обучении и профессиональной деятельности	знает теорию и основные правила построения эскизов, чертежей деталей и узлов аппаратов пищевых предприятий, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;
	умеет читать чертежи деталей и узлов аппаратов пищевых предприятий, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализацию, сборочные чертежи.
	владеет способами оформления проектно-конструкторских работ, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	1 курс
Зачет	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 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.

**Раздел 2. Геометрическое черчение**

Стандарты ЕСКД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

**Раздел 3. Проекционное черчение.**

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на

чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

**Раздел 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.

**Раздел 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.

**Раздел 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.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05.02 Прикладная механика**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-17 (ОПК-2) Использует полученные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, в обучении и профессиональной деятельности	знает порядок расчетов на прочность, жесткость, устойчивость деталей и узлов оборудования пищевых производств
	умеет производить расчеты под действие как статических, так и динамических нагрузок с учетом температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью эксплуатации
	владеет навыками определения свойств материалов, методами проведения экспериментальных исследований напряженного и деформированного состояния натуральных элементов конструкций и деталей машин

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Расчеты на растяжение и сжатие**

**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.

## **Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений**

### **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.

#### **ПР04. Геометрические характеристики плоских сечений**

### **Раздел 3. Расчеты на изгиб и кручение**

#### **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.

#### **Тема 6. Заключение**

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05.03 Основы электротехники и электроники**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации со-временного технологического оборудования и приборов</b>	
ИД-2 (ОПК-3) Знает физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики	Знает основные законы электротехники  Знает физические основы электродинамики
ИД-3 (ОПК-3) Умеет решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Умеет решать типовые задачи по расчету электрических цепей постоянного и переменного тока трансформаторов, и электрических машин
ИД-4 (ОПК-3) Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	Владеет методами проведения измерений электрических величин

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока**

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. Понятие нелинейных элемен-

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

## **Раздел 2. Электрические цепи однофазного и трехфазного переменного 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. 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. Защитные заземления и зануления в трехфазных сетях.

## **Раздел 3 Электрические машины**

Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Схемы замещения трансформаторов. К.п.д. и потери энергии трансформаторов. Назначение, область применения и устройство асинхронных машин. Режимы работы асинхронных машин. Принцип действия асинхронных двигателей (АД). Регулирование частоты вращения АД. Способы пуска АД. Назначение, область применения и устройство машин постоянного тока (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 Основы электроники.**

Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на их свойства. Свойства p-n перехода. 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  
 Б1.О.06.01 Информатика и основы искусственного интеллекта**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Знает современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий, искусственного интеллекта
	Знает современные программные средства для получения, хранения, обработки и передачи информации
	Знает свойства и требования, предъявляемые к алгоритмам решения задач, способы представления алгоритмов и основные алгоритмические структуры
	Знает современные инструментальные средства и технологии программирования
ИД-2 (ОПК-1) Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате	Умеет применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с использованием вычислительной техники и технологий искусственного интеллекта
	Умеет использовать программы общего назначения, локальные и глобальные компьютерные сети по сбору, обработке, анализу и хранению информации
	Решает задачи по представлению информации в числовом виде для хранения и обработки в вычислительной технике
	Умеет составлять алгоритмы
	Умеет писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня
	Решает задачи в области искусственного интеллекта
ИД-3 (ОПК-1) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией
	Владеет навыками работы с основными программными средствами хранения, обработки и интеллектуального анализа информации
	Владеет навыками алгоритмизации и программирования
	Применяет на практике методы искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	1 курс

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Информатика и информация.**

#### **Тема 1. Предмет, цели и задачи информатики.**

Исторический обзор, предпосылки возникновения информатики. Предмет и основное содержание дисциплины, ее цели и задачи. Структура информатики и ее связь с другими науками. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации. Виды и формы представления информации в информационных системах.

#### **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.

### **Раздел 4. Активные информационные ресурсы.**

#### **Тема 8. Этапы решения задач на ЭВМ.**

Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов: словесный, табличный, блок-схемой, структурно-стилизированный. Способы связи потоков передачи данных и управления в алгоритмах – линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Критерии качества алгоритмов. Методы разработки алгоритмов. Сложность алгоритмов. Понятие "тип данных". Стандартные типы данных в информатике. Назначение и классификация языков программирования. Запись программ на алгоритмическом языке, основные особенности. Методы проектирования программ.

### **Тема 9. Язык программирования Python..**

Назначение, особенности и история развития языка программирования Python. Лексические основы языка Python. Константы в языке Python. Типы данных. Определения и описания программных объектов. Знаки операций, формирование выражений в языке Python. Операторы языка Python. Реализация сложных типов данных. Пользовательские функции и основы функционального программирования в Python.

### **Тема 10. Основы искусственного интеллекта**

Определения искусственного интеллекта. Происхождение и понимание термина «искусственный интеллект». История развития искусственного интеллекта. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта. Назначение и области применения искусственного интеллекта. Символьные и численные вычисления. Алгоритмический и эвристический подходы к решению задач. Проблемы поиска и представления знаний. Моделирование рассуждений. Обработка естественного языка. Экспертные системы. Машинное обучение. Нейронные сети. Интеллектуальная робототехника.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.06.02 Средства компьютерной поддержки деятельности технолога пищевых производств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<p>ИД-4 (ОПК-2)                      Способность использовать современные информационные технологии для поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации в области пищевой технологии и смежных отраслей из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p><i>знание</i> библиотечно-библиографических классификаций, Государственного Рубрикатора Научно-Технической Информации, баз данных научного цитирования РИНЦ, Science Index, Google Scholar, Web of Science, Scopus, классификации информационных ресурсов сети Интернет, технологий и средств поиска информации в сети Интернет, профессиональных базах данных и каталогах информационных ресурсов, особенностей сбора информации на пищевых предприятиях</p> <p><i>умение</i> организовать поиск научно-технической и патентной информации по пищевой технологии в сети Интернет с использованием гипертекстовых ссылок, технологии индексного поиска информации, информационно-поисковых систем «Yandex», «Google», «Rambler» и специальных средств, каталогов и порталов информационных ресурсов, реферативных журналов «Chemical Abstracts», «Reaxys» и многочисленных справочников в области пищевой технологии</p> <p><i>владение</i> методикой поиска научных документов первичной и вторичной информации по пищевой технологии, научно-технической и патентной информации в сети Интернет и в базах данных научного цитирования РИНЦ, Science Index, Google Scholar, Web of Science, Scopus; навыками подбора и ввода ключевых слов, режимом «расширенный поиск» в различных поисковых системах сети Интернет</p>
<p>ИД-6 (ОПК-2)                      Способность проводить расчеты и моделирование с использованием современных численных методов и средств компьютерной поддержки профессиональной деятельности технолога пищевых производств</p>	<p><i>знание</i> основ вычислительной математики в пищевой технологии</p> <p><i>умение</i> применять численные методы анализа (интерполирования и приближения функций, интегрирования и дифференцирования, алгебры, решения обыкновенных дифференциальных уравнений, решения задач математической физики) для решения задач пищевой технологии.</p> <p><i>владение</i> навыками обработки и графического представления данных в EXCEL, построения и форматирования диаграмм; решения вычислительных задач пищевой технологии в среде Matlab, построения, форматирования и оформления графиков различных функций одной и двух переменных, в том числе в полярных и логарифмических координатах.</p>



**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единиц.

### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	2 курс

### **Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; работа с информацией в глобальных компьютерных сетях**

Интернет. Основные сервисы. Информационно-поисковые системы Интернета. Основные виды поиска. Информационные ресурсы.

Библиотечно-библиографические классификации, Государственный Рубрикатор Научно-Технической Информации, базы данных научного цитирования РИНЦ, Science Index, Google Scholar, Web of Science, Scopus, классификации информационных ресурсов сети Интернет, технологии и средства поиска информации в сети Интернет, профессиональных базах данных и каталогах информационных ресурсов, особенности сбора информации на пищевых предприятиях.

Электронная библиотека ТГТУ. Электронные каталоги. Издания ТГТУ. Полнотекстовые базы данных отечественных и зарубежных научных периодических изданий. Специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок. Образовательные ресурсы в свободном доступе.

#### **Раздел 2. Вычислительная математика в пищевой технологии**

##### **Тема 1. Погрешность результата численного решения задачи**

Понятие о численных методах, погрешности вычислений. Некоторые сведения из математического анализа, использующиеся в численных методах.

Дискретизация и принцип соответствия порядков аппроксимации дискретных моделей для интегралов, функций и производных.

##### **Тема 2. Численные методы теории приближения функций.**

Общая постановка задачи приближения функций и классификация методов. Методы интерполирования функций, постановка задачи, методика решения задачи интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа, постановка задачи и построение многочлена, погрешность интерполяции многочленами Лагранжа, линейная и параболическая интерполяция с помощью многочлена Лагранжа, методика решения задач линейной и параболической интерполяции.

Интерполяционная формула Ньютона с разделенными разностями. Многочлены Чебышева. Ортогональные многочлены.

Методы интегрального сглаживания сеточных функций, постановка задачи, нахождение сглаживающих многочленов методом наименьших квадратов, методика решения задачи сглаживания.

Методы интерполяции и сглаживания на основе сплайнов.

##### **Тема 3. Методы численного дифференцирования и интегрирования.**

Постановка задачи и принципы конструирования аппроксимационных формул. Постановка задач численного дифференцирования и интегрирования. Формулы полученные на основе разложения функции в ряд Тейлора с использованием двух- и трехточечных шаблонов, методика вычисления значений производной, оценка погрешности аппроксимационного оператора.

Методы численного интегрирования: квадратурные формулы, полученные на основе интерполяционных многочленов с использованием двух- и трехточечных шаблонов;

оценка погрешности квадратурных формул; методика вычисления определенного интеграла с заданной точностью и априорным нахождением шага интегрирования.

Примеры формул численного интегрирования (прямоугольников, трапеций, Симпсона). Квадратурные формулы интерполяционного типа Ньютона-Котеса. Метод Гаусса вычисления определенных интегралов. Оценка погрешности квадратурных формул. Интегрирование сильно осциллирующих функций.

Оптимизация распределения узлов квадратурной формулы.

#### **Тема 4. Численные методы алгебры и анализа.**

Метод Гаусса и Гаусса-Жордана (с выбором главного элемента) численного решения систем линейных алгебраических уравнений: основная идея метода, расчетные формулы, подсчет числа действий.

Метод простой итерации; итерационные методы вариационного типа решения систем линейных алгебраических уравнений (минимальных невязок, минимальных поправок, Зейделя и наискорейшего градиентного спуска).

Методы решения нелинейных уравнений: постановка задачи, отделение корней, методы половинного деления, хорд, простых итераций, Ньютона, интерполяционные методы).

Методы решения систем нелинейных уравнений: постановка задачи, методы простых итераций, Зейделя, Ньютона, модификации метода Ньютона.

#### **Тема 5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).**

Методы решения задачи Коши: постановка задачи и основные положения. Методы Рунге-Кутты: общая формулировка методов, семейство методов второго, третьего и четвертого порядка точности. Методы Рунге-Кутты с контролем погрешности на шаге.

Многошаговые разностные методы: формулировка методов, погрешность аппроксимации многошаговых методов, примеры многошаговых разностных методов.

Численное интегрирование жестких систем ОДУ: условно устойчивые и абсолютно устойчивые разностные методы, нелинейные системы ОДУ; неявные разностные схемы.

Методы решения краевых задач: постановка задачи и основные положения, методы сведения краевой задачи к задаче Коши (методы стрельбы, дифференциальной прогонки).

#### **Тема 6. Разностные методы решения задач математической физики**

Основные понятия, сетки и сеточные функции, аппроксимация простейших дифференциальных операторов.

Постановки задач для уравнений первого порядка: начально-краевая задача, задача Коши. Разностные методы решения уравнений первого порядка.

Постановки задач для уравнений параболического типа: краевые задачи с граничными условиями первого, второго и третьего рода. Разностные методы решения уравнений параболического типа.

Разностные схемы для уравнений теплопроводности: исходная задача, явная схема, неявные схемы, уравнения с переменными коэффициентами и нелинейные уравнения.

Решение систем разностных уравнений; метод прогонки.

Разностная аппроксимация простейших гиперболических задач и эллиптических уравнений.

Численные методы решения уравнений математической физики с тремя независимыми переменными: постановка задач для двумерного уравнения переноса и теплопроводности, методика вычислений.

#### **Раздел 2. Современные средства компьютерной поддержки деятельности технолога: постановки и решение вычислительных задач пищевой технологии в EXCEL и Matlab.**

#### **Тема 7. Постановки вычислительных задач в пищевой технологии.**

Постановка задач: линейной и параболической интерполяции; сглаживания сеточных функций; вычисления значений производной функции; вычисления определенного интеграла; решения систем линейных алгебраических уравнений; решения нелинейных алгебраических уравнений и систем; интегрирования системы обыкновенных дифференциальных уравнений и систем; решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений; решения дифференциальных уравнений в частных производных параболического, гиперболического и эллиптического типа.

#### **Тема 8. Обработка данных в Excel**

Электронные таблицы Excel. Основные понятия. Рабочие листы, операции с рабочими листами. Основные команды для работы с электронной таблицей Excel. Обзор пунктов меню. Основные математические операции в Excel. Вычисления по формулам. Стандартные функции. Распространение формулы на соседние ячейки. Виды адресации ячеек. Графическое представление данных в Excel. Типы диаграмм, их построение, основные операции с данными. Форматирование диаграмм.

#### **Тема 9. Решение вычислительных задач пищевой технологии в среде Matlab**

Основы работы в Matlab. Определение функций и матриц в Matlab. Основы работы с М-файлами и М-функциями в среде Matlab. Решение типовых математических задач в среде Matlab.

Построение графиков различных функций одной и двух переменных, в том числе в полярных и логарифмических координатах. Форматирование и оформление графиков.

#### **Тема 10. Программирование в среде Matlab**

Управляющие конструкции языка программирования: операторы цикла; ветвления; оператор *switch*; выход из файл-функции, оператор *return*; логические выражения с массивами и числами в системе Matlab.

Обработка данных и приемы программирования в Matlab: работа со строками, текстовые файлы, массивы структур и массивы ячеек, приложения с интерфейсом из командной строки, файл-функции с переменным числом аргументов, функции от функций, рекурсивные функции, диалоговая отладка программ.

Использование Toolbox и решение вычислительных задач пищевой технологии в среде Matlab.

#### **Тема 7. Постановки вычислительных задач в биотехнологии.**

Постановка задач: линейной и параболической интерполяции; сглаживания сеточных функций; вычисления значений производной функции; вычисления определенного интеграла; решения систем линейных алгебраических уравнений; решения нелинейных алгебраических уравнений и систем; интегрирования системы обыкновенных дифференциальных уравнений и систем; решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений; решения дифференциальных уравнений в частных производных параболического, гиперболического и эллиптического типа.

#### **Тема 8. Обработка данных в Excel**

Электронные таблицы Excel. Основные понятия. Рабочие листы, операции с рабочими листами. Основные команды для работы с электронной таблицей Excel. Обзор пунктов меню. Основные математические операции в Excel. Вычисления по формулам. Стандартные функции. Распространение формулы на соседние ячейки. Виды адресации ячеек. Графическое представление данных в Excel. Типы диаграмм, их построение, основные операции с данными. Форматирование диаграмм.

#### **Тема 9. Решение вычислительных задач биотехнологии в среде Matlab**

Основы работы в Matlab. Определение функций и матриц в Matlab. Основы работы с М-файлами и М-функциями в среде Matlab. Решение типовых математических задач в среде Matlab.

Построение графиков различных функций одной и двух переменных, в том числе в полярных и логарифмических координатах. Форматирование и оформление графиков.

### **Тема 10. Программирование в среде Matlab**

Управляющие конструкции языка программирования: операторы цикла; ветвления; оператор *switch*; выход из файл-функции, оператор *return*; логические выражения с массивами и числами в системе Matlab.

Обработка данных и приемы программирования в Matlab: работа со строками, текстовые файлы, массивы структур и массивы ячеек, приложения с интерфейсом из командной строки, файл-функции с переменным числом аргументов, функции от функций, рекурсивные функции, диалоговая отладка программ.

Использование Toolbox и решение вычислительных задач биотехнологии в среде Matlab.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.07.01 Проектная работа в профессиональной деятельности**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-1 (УК-1) Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
	Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-1 (УК-2) Умеет самостоятельно определять цели деятельности, планировать, контролировать и корректировать проектную деятельность, выбирая успешные стратегии в различных ситуациях	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения
	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
	Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
	Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач
	Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
ИД-1 (УК-3) Умеет работать в команде и организовывать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата
	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат
<b>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>	
ИД-1 (УК-6) Знает основные принципы профессионального развития и требования рынка труда	ориентируется в приоритетных направлениях профессионального развития
	знает формы, технологии и правила организации самостоятельной работы

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (УК-6) Умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности	умеет планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации
	умеет формировать цели и расставлять приоритеты их достижения исходя из значимости и имеющихся ресурсов

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	3 курс
Зачет	4 курс

Проектная идея. Генерация проектных идей. Командообразование (образование проектных команд), определение состава проектной команды. Выбор лидера в команде. Работа проектных команд с витриной проектов. Распределение ролей в команде. Прикрепление наставника к проектной команде. Разработка паспорта проекта. Создание концепции проекта. Конкретизация актуальности, целевой аудитории, проблемы проекта, его цели, задач, плана выполнения проекта. Определение решения и прототипа проекта. Работа проектной команды в рамках жизненного цикла проекта. Выполнение календарного графика реализации проекта. Предзащита проекта, экспертные дни. Подведение итогов. Защита проекта.

Практические занятия

**ПР01-ПР02** Знакомство, информация об идее проекта (проблема-решение), стейкхолдеры (целевая аудитория), распределение ролей в команде. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Список команды, лидер и распределение ролей/функций, описание целевой аудитории, обоснование актуальности, первичное описание решения, постановка задачи на проектирование, цели и задачи проекта.

**ПР03** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР04-ПР05** Разработка концепции продукта. Контроль выполнения поставленных задач. Ожидаемый результат (прототип) к финалу, календарный план, организационный план. План проверки гипотезы. Проверка гипотезы и уточнение/изменение концепции/решения. Выполнение паспорта проекта. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Первичное описание концепции, вопросы для проверки гипотезы и вариант сбора/обработки ответов. Календарный план (сроки, ответственные и результат).

**ПР06** Контроль промежуточных результатов (первичного описания концепции проекта)

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР07** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР08-ПР09** Проектная работа по календарному плану.

Обсуждение необходимости привлечения внешних экспертов, консультантов для проекта. Анализ рынка: изучение потребителей, определение емкости и потенциала рынка, оценка конкурентов.

**Результаты проектных встреч:**

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты по этапам календарного плана.

**ПР10** Контроль промежуточных результатов

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР011-ПР13** Проектная работа по календарному плану. Подготовка к экспертному дню и активностям проектной недели.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Проработка прототипа. Решение о демонстрационных (презентационных) материалах, представляемых экспертам.

**ПР14** Подготовка к экспертной оценке, репетиции, участие в мероприятиях проектной недели

**Результаты проектных встреч:**

Готовность к презентации проекта.

**ПР15** Экспертная оценка промежуточных результатов проекта

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР16** Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе экспертной оценки.

**ПР17-ПР18** Проектная работа по календарному плану команды. Анализ аналогов проекта, оценка потенциальных рисков. Возможность участия в получении грантов.

Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю. Изучены аналоги и выявлены преимущества проекта. Внесение изменений.

**ПР19** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР20** Контроль промежуточных результатов

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР21-ПР22** Проектная работа по календарному плану команды. Обсуждение будущего прототипа. Определение перечня необходимых ресурсов для изготовления прототипа, реализации проекта. Бизнес-моделирование проекта (проработка экономики проекта).

Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана команды. Перечень и описание необходимых ресурсов. Задачи на следующую неделю.

**ПР23-ПР24** Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Подготовка и обсуждение материалов для предзащиты. Работа над презентацией. Утверждение презентации (проблема, идея, концепция, актуальность, аналоги/конкуренты, решение/ожидаемый результат). Постановка задачи для предзащиты.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Презентация, демонстрационные материалы по результатам проектирования. Корректировка и описание прототипа. Задачи на предзащиту.

**ПР25** Контроль промежуточных результатов (экспертная оценка проекта)

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР26-ПР27** Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе проведенного мероприятия. Контроль выполнения поставленных задач. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Внесение изменений на основе предзащиты. Задачи на следующую неделю.

**ПР28-ПР29** Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Результаты проверки гипотезы и корректировка проекта. Каналы продвижения проекта. Работа над прототипом. Партнеры проекта (инвестиционный план/стратегия фандрайзинга для социальных проектов)

**Результаты проектных встреч:**

Результаты проверки гипотезы. Маркетинг проекта. Перечень партнеров проекта. Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю

**ПР30- ПР31** Контроль выполнения поставленных задач. Подготовка к защите проекта. Подготовка/изготовление прототипа. Утверждение материалов для финальной защиты (презентация, прототип, раздаточные материалы). Защита проекта

**Результаты проектных встреч:**

Подготовка и корректировка презентации, решение о представлении прототипа.

Отчет/презентация

**ПР32** Рефлексия после защиты, подведение итогов.

...



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.08.01 Экономическая теория**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>	
ИД-1 (УК-10) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства	Знает основы микроэкономики
	Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности
ИД-2 (УК-10) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знает основы макроэкономики
	Знает основные принципы функционирования экономики
ИД-3 (УК-10) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Понимает основные законы развития экономической системы
	Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы
ИД-4 (УК-10) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности	Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов
	Умеет использовать различные способы и методы планирования
ИД-5 (УК-10) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	Умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей
	Умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия
ИД-6 (УК-10) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей
	Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности
ИД-7 (УК-10) Владеет навыками	Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений
	Владеет методами расчета спроса и предложения
ИД-8 (УК-10) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Владеет методами расчета издержек производства и прибыли
	Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы
ИД-9 (УК-10) Владеет навыками	Умеет использовать на практике законы экономики

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей
	Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	2 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Основы микроэкономики**

##### **Тема 1. 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 2. Организация производства на предприятиях**

Понятие предприятия и предпринимательства. Гражданский кодекс РФ; понятие и ответственность физических и юридических лиц. Внешняя и внутренняя среда предприятия; понятие конкурентного преимущества. Типы предприятий. Классификация предприятий по организационно-правовым формам; по размерам; по формам собственности; по принадлежности капитала; по отраслевому признаку. Основные формы монопольных объединений (картели, синдикаты, тресты). Объединения разнородных производственных предприятий (конгломераты и концерны). Объединения типа холдинг, консорциум, хозяйственные ассоциации. Сущность малого предпринимательства и значение его развития в современных условиях. Государственная поддержка малого предпринимательства. Открытие и закрытие предприятий, санация и банкротство.

Экономическая сущность и содержание понятия «инфраструктура предприятия». Классификация и характеристика элементов инфраструктуры. Основные задачи и функции инфраструктуры предприятия. Организационная структура управления предприятием с учетом специфики производственного процесса, вида и объема изготавливаемой продукции. Линейная, линейно-штабная, функциональная, продуктовая и региональные структуры предприятий.

Понятие и особенности организации производственного процесса. Принципы рациональной организации производства. Производственный цикл и его структура. Пути и задачи сокращения производственного цикла.

Типы производства. Понятие общей, производственной и организационной структуры предприятия и цеха. Размещение оборудования и планировка помещений в зависимости от вида специализации производства. Показатели использования производственной мощности и технологического оборудования.

## **Раздел 2. Экономические ресурсы предприятия**

### **Тема 3. Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия**

Понятие, классификация и оценка основных средств предприятия. Сущность основных средств. Структурное деление основных фондов. Активная и пассивная часть основных фондов. Оценка и виды стоимости основных средств. Физический и моральный износ основных фондов. Влияние способа начисления амортизационных отчислений на финансовые результаты деятельности предприятия. Показатели состояния и движения основных средств (коэффициенты годности, износа, поступления, обновления, выбытия). Показатели обеспеченности основными средствами: фондовооруженность, техническая фондовооруженность, коэффициент механизации труда. Показатели эффективности использования основных средств (фондоотдача, фондорентабельность). Показатели использования отдельных видов основных средств: частные и обобщающие. Интенсивные и экстенсивные факторы использования основных средств. Обеспечение воспроизводства основных средств. Показатели оценки использования основных средств. Понятие нематериальных активов.

Понятие и источник финансирования оборотного капитала предприятия. Состав и классификация оборотных средств. Определения потребности предприятия в оборотных средствах. Управление запасами и дебиторской задолженностью. Управление денежными потоками. Показатели эффективности использования оборотных средств.

Персонал предприятия, категории производственного персонала. Планирование численности персонала. Явочная и списочная численность работников. Определение потребности, показатели рабочего времени, эффективность труда (выработка, трудоемкость). Методы измерения производительности труда. Материальное стимулирование труда. Формы и системы оплаты труда.

## **Раздел 3. Финансы предприятия**

### **Тема 4. «Издержки предприятия»**

Издержки производства: понятие и состав. Классификация издержек производства. Постоянные, переменные, средние, валовые и предельные издержки производства. Пути уменьшения издержек производства. Прямые и косвенные затраты. Состав текущих и капитальных затрат предприятия. Состав общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов предприятия. Группировка текущих затрат по экономическим элементам. Группировка текущих затрат по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости продукции. Цеховая, производственная и полная себестоимость.

### **Тема 5. Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия**

Прибыль предприятия; показатели прибыли. Безубыточные объемы производства. Теория оптимального объема выпуска продукции. Производственная программа и объем производства – натуральные и стоимостные показатели, производственная мощность. Показатели финансовой устойчивости и ликвидности. Финансовые результаты деятельности предприятия. Понятие эффективности. Показатели рентабельности. Оценка деловой активности предприятия.

Понятие имущества предприятия. Бухгалтерский баланс как отчет об имуществе предприятия и источниках его финансирования. Основные разделы бухгалтерского баланса. Инфраструктура предприятий. Понятие капитала предприятия. Уставный капитал. Физический и человеческий капитал. Собственный и заемный капитал. Реальный и денежный капитал.

### **Тема 6. Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности**

Понятие инвестиций и инноваций. Особенности инвестиционной деятельности. Оценка эффективности инвестиционных проектов: традиционные и дисконтированные методы оценки. Формы инновационного предпринимательства.

#### **Раздел 4. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

##### **Тема 7. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

Планирование как функция управления предприятием. Функции и задачи планирования. Планирование - необходимость современного хозяйствования. Сущность, роль и виды планирования. Технология и организация планирования. Прогнозирование – начальный этап планирования. Организация плановой работы на предприятии. Этапы планирования. Назначение и характеристика основных и типичных планов предприятия: план сбыта, план производства, план снабжения, план инвестиций, план по труду и заработной плате, финансовый план, общий план предприятия. Бизнес план и методика его составления. Внутрифирменное бюджетирование.

Основные этапы формирования бизнес-планов. Бизнес-план предприятия: назначение и основные разделы. Значение бизнес-плана для создающегося предприятия. Подготовительный этап до составления бизнес-плана. Требования к бизнес-плану. Структура бизнес-плана: цель проекта, характеристика продукта, оценка рынка, план по маркетингу, план по производству, организационный план, юридический план, оценка риска, финансовый план.

#### **Раздел 5. Основы макроэкономики**

##### **Тема 8. Основы макроэкономики**

Макроэкономика. Кругооборот доходов и расходов в национальном хозяйстве. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Система национального счетоводства (СНС).

Экономический цикл: причины возникновения, характерные черты и периодичность. Макроэкономическая нестабильность и безработица. Роль государства в регулировании экономических циклов: стабилизационная политика.

Деньги и их функции. Понятие и типы денежных систем. Денежная масса и ее структура. Денежные агрегаты. Сущность и формы кредита. Структура современной кредитно-денежной системы. Основные направления кредитно-денежной политики Центрального банка.

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.

Определение инфляции. Причины возникновения инфляции. Социально-экономические последствия инфляции. Инфляция и безработица. Кривая Филлипса. Анти-инфляционная политика государства.

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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.09.01 Физическая культура и спорт**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
ИД-1(УК-7) Знает и соблюдает нормы здорового образа жизни	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
	Знает факторы положительного влияния здорового образа жизни (режим дня, активный отдых, занятия физическими упражнениями, закаливающие процедуры, отказ от вредных привычек и т.п.) на предупреждение раннего развития профессиональных заболеваний и старение организма
ИД-2(УК-7) Умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом состояния здоровья, индивидуальных особенностей физического развития и подготовленности.	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ**

Тема 1. Образ жизни обучающихся и его влияние на здоровье.

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

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

Тема 4. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни обучающихся (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  
Б1.О.10.01 Биохимические основы пищевых технологий**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-6 (ОПК-2) Использует полученные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, в обучении и профессиональной деятельности	Знает строение и свойства ферментов
	Обосновывает выбор ферментных препаратов и режимов проведения биохимических процессов
	Способен проводить исследования влияния технологических параметров на результаты биохимических процессов
	Знает строение и свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, ферментов, витаминов и антибиотиков; методы анализа, химического синтеза и биосинтеза биополимеров.
ИД-8 (ОПК-2) Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	Анализирует особенности и воспроизводит общие сведения о методах исследования биохимических процессов в производстве солода
	Обосновывает выбор ферментных препаратов и режимов проведения биохимических процессов бродильных производств
	Учитывает изменения, происходящие при производстве и хранении продуктов питания из растительного сырья.
	Объясняет физико-химические и функционально-технологические свойства пищевых ингредиентов, влияющих на технологические процессы и качество готовой продукции

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Общее представление о биохимии и биохимических процессах.**

Биохимические объекты и процессы. Критерий отнесения процессов к биохимическим. Основные разделы биохимии, ретроспектива и перспективы развития биохимии. Общая характеристика биохимических процессов пищевых производств. Примеры биохимических процессов при переработке сырья растительного происхождения.

Ферменты – биологические катализаторы белковой природы. Строение, свойства и механизм действия ферментов. Классификация ферментов и характеристика отдельных

классов ферментов. Роль ферментов при переработке сырья растительного происхождения.

### **Раздел 2. Химический состав сырья растительного происхождения.**

Классификация и свойства углеводов. Состав углеводов растительного сырья. Классификация и свойства белков. Состав белков растительного сырья. Классификация и свойства липидов. Состав липидов растительного сырья. Витаминный состав растительного сырья. Минеральный состав растительного сырья. Красящие и дубильные вещества растительного сырья. Физико-химические свойства основных компонентов растительного сырья.

### **Раздел 3. Биохимические процессы в переработке сырья растительного происхождения.**

Биохимические процессы в производстве солода. Биохимические процессы в производстве хлеба. Биохимические процессы в производстве пива. Биохимические процессы в производстве спирта. Биохимические процессы в производстве вина. Биохимические основы получения органических кислот. Биохимические основы получения патоки и глюкозо-фруктозных сиропов. Биохимические процессы в производстве чая. Применение ферментных препаратов при переработке плодов и овощей. Биохимические основы консервирования растительного сырья. Биохимические процессы, происходящие в сырье и готовой продукции при хранении.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.10.02 Технологические добавки и улучшители для производства продуктов  
 питания из растительного сырья**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен применять принципы организации производства в условиях обеспечения технологического контроля качества готовой продукции</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Владеет методами анализа качественных показателей сырья, полуфабрикатов, готовой продукции в соответствии с действующей нормативной документацией	Интерпретирует особенности применения пищевых добавок и улучшителей для расширения ассортимента и повышения конкурентоспособности продукции
	Знает требования к качеству и безопасности технологических добавок
	Обосновывает выбор веществ, улучшающих внешний вид продуктов, вкус и аромат; изменяющих структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов; замедляющих микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов
ИД-3(ОПК-4) Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства продуктов питания из растительного сырья	Анализирует технологические аспекты использования пищевых красителей; формулирует основные цели введения пищевых и технологических добавок.
	Воспроизводит физико-химические и функционально-технологические свойства структурообразователей; представляет основные технологические функции структурообразователей.
	Воспроизводит физико-химические и функционально-технологические свойства вкусоароматических веществ
	Формулирует основные требования, предъявляемые к консервантам и области их применения.
	Воспроизводит классификацию, гигиеническую регламентацию пищевых добавок в продуктах питания
	Перечисляет вещества, улучшающие внешний вид продуктов, вкус и аромат; изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов; замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	2 курс

**Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Общие сведения о пищевых добавках.**

Основные понятия, термины, определения. Основные цели введения пищевых добавок. Основные технологические функции пищевых добавок. Классификация пищевых добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Общие подходы к подбору и применению пищевых добавок.

### **Раздел 2. Пищевые красители.**

Основные представления о химии цвета. Способы окрашивания пищевых продуктов. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов. Пищевые красители натуральные и синтетические. Их химическая природа, свойства и способы получения. Каротиноиды, хлорофиллы, кармин, куркумины. Эноокраситель, сахарный колер. Рибофлавины. Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др. Биологическая активность натуральных красителей. Запрещенные к использованию в России синтетические красители. Цветокорректирующие материалы, их состав и свойства. Технологические аспекты использования пищевых красителей.

### **Раздел 3. Добавки, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.**

Основные представления о структурообразовании пищевых продуктов. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, их химическая природа, способы получения.

Загустители и гелеобразующие агенты: желатин, крахмал и модифицированные крахмалы, целлюлоза и ее производные, пектиновые вещества, полисахариды морских растений, альгиновая кислота. Механизм образования гелевой структуры, комплексообразующая способность различных пектинов. Основные функциональные характеристики и области применения пищевых добавок этой группы.

Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ). Дифильное строение молекул ПАВ, определяющее их технологические свойства. Ионогенные и неионогенные ПАВ. Основные группы пищевых ПАВ. Монодиацилглицерины и их производные. Фосфолипиды. Эфиры сорбита. Производные карбоновых кислот и высших жирных кислот.

Технологические аспекты использования добавок, изменяющих структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.

### **Раздел 4. Добавки, определяющие вкус и аромат пищевых продуктов.**

Основные представления о химии вкуса. Классификация подслащивающих веществ. Натуральные подсластители. Мед. Солодовый экстракт. Лактоза. Многоатомные спирты (сорбит, ксилит). Тауматин. Стевиозид. Синтетические подсластители, их характеристика. Сахарин и цикламаты. Аспартам. Сукралоза. Ацесульфрам К. Интенсивные подсластители. Пряности. Переработка пряностей. Соленые вещества. Органические кислоты. Добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Глутаминовая кислота и ее соли.

Ароматизаторы. Химическая природа отдельных ароматических веществ. Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы. Основные компоненты эфирных масел. Способы выделения эфирных масел. Ароматические эссенции. Общая схема получения ароматизаторов.

Технологические аспекты использования вкусоароматических добавок.

### **Раздел 5. Добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов.**

Консерванты. Бактерицидное и бактериостатическое действие консервантов. Основные требования, предъявляемые к консервантам, их химическая природа, области применения. Диоксид серы. Сорбиновая кислота и ее соли. Бензойная кислота и ее соли. Уротропин. Дифенил. Муравьиная кислота и ее соли. Пропионовая кислота. Лимонная кислота.

Антиокислители (антиоксиданты). Механизм действия антиокислителей, их свойства и химическая природа. Токоферолы. Бутилгидроксианизол и бутилгидрокситолуол. Аскорбиновая кислота и ее производные, производные галловой кислоты.

Антибиотики, их характеристика и свойства. Низин. Натамицин.

Технологические аспекты использования консервантов и антиоксидантов.

#### **Раздел 6. Технологические добавки и улучшители.**

Понятие о технологических добавках. Ускорители технологических процессов. Ферментные препараты. Улучшители муки и хлеба. Вещества для отбеливания муки. Улучшители качества хлеба. Полирующие средства (глазирующие добавки). Примеры использования технологических добавок и улучшителей в производстве продуктов питания из растительного сырья.

Вспомогательные средства (осветляющие, фильтрующие материалы, флокулянты, сорбенты, катализаторы, растворители, экстрагенты, пеногасители, питательные вещества для дрожжей, моющие и очищающие средства, и др.)

#### **Раздел 7. Биологически активные добавки.**

Биологически активные добавки. Нутрицевтики и парафармацевтики. Функциональная роль БАД. Роль биологически активных веществ в создании современных продуктов питания. Технологические аспекты использования биологически активных добавок.

#### **Раздел 8. Требования к качеству и безопасности пищевых добавок и технологических вспомогательных средств.**

Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок. Требования СанПиН 2.3.2.1293-03 и Технического регламента Таможенного союза к качеству и безопасности пищевых добавок и технологических вспомогательных средств и маркировке пищевых продуктов, содержащих пищевые добавки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.03 Физико-химические основы, процессы и аппараты переработки растительного сырья**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-6 (ОПК-2) Использует полученные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, в обучении и профессиональной деятельности	Знает номенклатуру основных физических свойств растительного сырья и имеет опыт их экспериментального определения
	Знает основные физические и технологические свойства пищевых сред и продуктов питания и имеет опыт их определения.
	Владеет практическими навыками разработки нормативной и технологической документации с учетом новейших достижений в области процессов и аппаратов пищевых производств
ИД-7 (ОПК-2) Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Использует знание физических законов и принципов для реализации и объяснения процессов, происходящих при механической обработке (измельчении) пищевого сырья
	Использует знание физических законов и принципов для реализации и объяснения процессов, происходящих при смешивании неоднородных сыпучих материалов

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Виды и свойства основного растительного сырья для производства продуктов питания.**

Основное растительное сырье для продуктов питания. Физические свойства растительного сырья. Технологические свойства пищевых сред и продуктов питания из растительного сырья.

**Тема 2. Процессы, происходящие при переработке растительного сырья**

Физико-механические процессы. Тепловые процессы. Химические процессы. Биохимические процессы. Микробиологические процессы. Массообменные процессы. Коллоидные процессы.

**Тема 3. Теоретические основы и общие принципы переработки растительного сырья.**

**Подготовка сырья к основным технологическим операциям.** Мойка сырья, Очистка и сепарирование сыпучего сырья. Инспекция, калибрование, сортирование штучного сырья. Разборка и очистка сырья от наружных покровов.

**Механическая обработка сырья.** Измельчение. Прессование. Разделение жидких неоднородных сред. Смешивание. Формование.

**Осуществление массообменных процессов и тепловой обработки пищевых сред.** Темперирование. Предварительная тепловая обработка, варка, повышение концентрации, экструдирование. Сушка. Выпечка и обжарка. Охлаждение. Замораживание. Размораживание. Диффузионные и экстракционные процессы. Кристаллизация. Очистка и рафинация жидких сред. Перегонка и ректификация.

**Биотехнологическая обработка пищевых сред.** Ферментация. Сбраживание. Квашение, соление и мочение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.10.04 Методы научно-технического творчества**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-2 (УК-1) Составляет аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и научно-технической литературы	Умение осуществлять целенаправленный анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта
	Знает основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации
ИД-3 (УК-1) Создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников	Владеет опытом получения научно-технической информации, ее целенаправленного анализа и использования
	Знает основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации
<b>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-5 (ОПК-1) Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области	Знает основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации, знаком с современными поисковыми системами
	Имеет опыт выполнения литературно-патентный обзор по способам производства пищевых продуктов
<b>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-6 (ОПК-2) Использует полученные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, в обучении и профессиональной деятельности	Имеет опыт оценки погрешностей отдельных измерений; статистической оценки погрешности многократных измерений
	Владеет методикой оценки погрешности результатов многократных измерений методом доверительного интервала.
	Имеет опыт расчета погрешностей косвенных измерений.
	Владеет методикой оценки адекватности математического описания объекта

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	3 курс

**Содержание дисциплины**

## **Раздел 1. Поиск, накопление и обработка научной информации.**

### **Тема 1. Наука – производительная сила общества.**

Роль науки в развитии производительных сил общества: формирование современной технологической базы, воспитание квалифицированных кадров, создание конкурентно способной наукоемкой продукции. Научное исследование, методы исследования.

Организационная структура науки в РФ. Система подготовки и использования научных кадров. Организация научной работы в Высшей школе и в промышленности. Формы и методы НИРС.

### **Тема 2. Поиск, накопление и обработка научной информации.**

Виды научных исследований. Информатика как наука. Старение и рассеивание информации. Государственная СНИТИ. Научно техническая периодическая печать. Информационные поисковые системы (ИПС). Накопление научной информации.

### **Тема 3. Измерительная информация (эксперимент) и её роль и место в процессе познания.**

Измерение, виды погрешностей измерений. Инструментальные и методические погрешности, их связь с классом точности измерительного средства. Выборка, обеспечение её статической однородности и статическая оценка погрешности измерения. Косвенные измерения и оценка их погрешности.

### **Тема 4. Математическое описание (математическая модель) объекта и оценка его адекватности и погрешности.**

Оценка адекватности математического описания объекта методом проверки однородности дисперсий воспроизводимости и адекватности.

## **Раздел 2. Основы научно-технического творчества.**

### **Тема 5. Основы научно-технического творчества. Творчество в инженерной деятельности.**

Факторы, определяющие эффективность творчества. Основные вопросы психологии творчества. Связь отдельных этапов творчества с индивидуальными чертами творческой личности. Методы интенсивного творчества. Наука «эвристика». Методы поиска идей: мозговой штурм, синектика, ликвидация тупиковых ситуаций.

### **Тема 6. Методология – алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).**

Классификация изобретательских задач. Противоречия и их разрешение. Законы развития технических систем. Вепольный анализ, виды веполей и методы их преобразования. Тактика решения задач с использованием АРИЗ. Идеальный конечный результат и тактика приближения к нему. Таблицы применения физических эффектов, явлений и технических приемов.

### **Тема 7. Практические вопросы изобретательской и рационализаторской деятельности.**

Признаки изобретения и рационализаторского предложения. Заявка на изобретение. Экспертиза технического решения и некоторые вопросы тактики его защиты.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.О.10.05 Проектирование пищевых производств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-2 (УК-1) Составляет аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и научно-технической литературы	Умеет анализировать и систематизировать технологические данные необходимые для разработки проектов предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья
ИД-3 (УК-1) Создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников	Владеет компьютерными средствами поиска и обработки нормативной и технологической документации с учетом новейших достижений в области науки и техники
<b>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-7 (ОПК-1) Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Знает структуру и возможности модулей стандартных программных средств для разработки технологической части проектов пищевых предприятий
	Владеет навыками выбора оборудования для реализации технологических процессов, технических измерений технологических параметров, методами анализа и синтеза линейных непрерывных САУ технологическими процессами.
<b>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-9 (ОПК-2) Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Умеет автоматизировать технологические расчеты с использованием стандартных пакетов прикладных компьютерных программ
	Владеет навыками разработки технологической части проектов пищевых предприятий, подготовки заданий на разработку смежных частей проектов с использованием стандартных пакетов прикладных компьютерных программ

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	3 курс
Защита КП	4 курс



## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование.**

Жизненный цикл изделия. Этапы опытно-конструкторских работ. Техническое задание на НИР и проведение НИР. Порядок выполнения и эффективность ОКР. Техническое предложение. Эскизное проектирование. Техническое проектирование. Рабочая документация. Испытания и доводка.

### **Раздел 2. Предпроектирование пищевых производств.**

Определение мощности проектируемого пищевого производства. Выбор метода (технологии) пищевого производства. Эскизная технологическая схема. Выбор площадки строительства. Задание на проектирование и исходные материалы.

### **Раздел 3. Проектирование пищевых производств.**

Проект. Анализ исходных данных. Разработка ситуационного и генерального планов. Общие принципы анализа, расчёта и выбора технологического оборудования пищевых производств. Расчёт нестандартного оборудования. Особенности технологии продовольственного машиностроения. Требования безопасности, санитарии и экологии. Материалы, применяемые в продовольственном машиностроении. Разработка принципиальной технологической схемы Компоновка производства.

### **Раздел 4. Задачи и виды САПР.**

Основные цели и методы автоматизации проектирования. Классификация САПР. Виды обеспечения САПР (математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое). Понятие о параметрическом моделировании. Табличная параметризация. Иерархическая параметризация. Вариационная (размерная) параметризация. Геометрическая параметризация. Ассоциативное конструирование. Объектно-ориентированное конструирование. CAD, CAE, CAM, PDM - системы. Интеграции различных САД-систем. Передача данных в ERP-системы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.06 Технологическое оборудование пищевых производств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Осуществляет выбор современного оборудования для реализации заданного технологического процесса, знает конструкцию, принцип действия, порядок технологического расчета выбранного оборудования	Знает устройство, принцип действия, порядок технологического расчета оборудования для подготовительных операций, в том числе тарельчатого питателя
	Знает конструкцию, принцип действия, порядок технологического расчета, оборудования для разделения неоднородных систем и смесей, в том числе сепаратора-сливкоотделителя
	Знает устройство, принцип работы, эксплуатации, порядок технологического расчета оборудования для соединения неоднородных систем и смесей, в том числе конусного смесителя
	Умеет осуществлять выбор технологического оборудования для заданного технологического процесса

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Оборудование для подготовительных операций**

**Тема 1. Предмет и задачи курса.**

Понятие об основных видах технологического оборудования пищевых производств. Структура и классификация машин и аппаратов производств продуктов питания из растительного сырья.

**Тема 2. Оборудование для равномерной подачи сырья и полуфабрикатов.**

Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 3. Оборудование для калибровки и сортировки сырья.**

Назначение и принципы организации процессов калибровки и сортировки. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 4. Оборудование для резания, дробления и измельчения сырья и полуфабрикатов.**

Физические закономерности, способы, инструменты и нормы технологического режима операции резания.

Способы измельчения (дробления, размола) сырья и полуфабрикатов. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Раздел 2. Оборудование для разделения и соединения жидких неоднородных систем, сыпучих материалов.**

**Тема 5. Оборудование для выделения жидких компонентов из сырья и полуфабрикатов методом прессования.**

Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 6. Оборудование для разделения жидких и неоднородных систем.**

Способы, физические основы и пути интенсификации процессов разделения. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования:

- отстойников;
- фильтров;
- центрифуг;
- сепараторов.

**Тема 7. Оборудование для приготовления смесей неоднородных компонентов в жидких средах (суспензий, эмульсий, пен).**

Способы смешения, показатели эффективности и интенсивности процессов. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 8. Оборудование для замеса тестообразных полуфабрикатов и продуктов.**

Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования..

**Тема 9. Оборудование для приготовления смесей сыпучих материалов.**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.07 Современные методы анализа пищевых производств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен применять принципы организации производства в условиях обеспечения технологического контроля качества готовой продукции</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Владеет методами анализа качественных показателей сырья, полуфабрикатов, готовой продукции в соответствии с действующей нормативной документацией	Выявляет брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
	Производит анализ качества и производства продуктов питания из растительного сырья
	Знает методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий из растительного сырья

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Теоретические вопросы оценки качества сырья и готовой продукции.**  
Термины и определения. Организация лабораторного контроля. Методы определения показателей качества сырья и продуктов питания.

**Раздел 2. Измерительные методы исследования.**

Спектральные методы. Рефрактометрия и поляриметрия. Хроматография. Реологические методы исследования.

**Раздел 3. Прикладное использование физико-химических методов при оценке качества сырья и готовой продукции.**

Относительная плотность. Кислотность. Сухие вещества и влажность. Активность воды. Белок. Липиды. Углеводы. Витамины и минеральные вещества. Безопасность пищевых продуктов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.08 Основы промышленной санитарии и гигиены**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен применять принципы организации производства в условиях обеспечения технологического контроля качества готовой продукции</b>	
ИД-2 (ОПК-4) Владеет методами анализа качественных показателей производственной среды в соответствии с действующей нормативной документацией	Владеет навыками отбора и анализа проб для заключения о чистоте воздуха производственных помещений
	Имеет опыт использования различных систем обеззараживания воздуха
	Владеет навыков отбора и анализа проб воды для заключения возможности использования
	Владеет методикой организации и проведения микробиологического контроля на производстве
	Имеет опыт определения обсемененности и видового состава микрофлоры тары и упаковочных материалов
	Владеет навыками отбора и анализа проб с целью обоснования выбора дезинфицирующих веществ для обеспечения санитарно-гигиенического состояния производства
	Владеет навыками отбора и анализа проб для заключения о санитарно-гигиеническом состоянии производственных помещений и рук персонала

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Санитарно-гигиенические требования**

Тема 1. Требования к территории предприятий пищевой промышленности

Важность соблюдения санитарно-гигиенических норм в пищевой промышленности. Основные документы, регламентирующие проведение санитарно-гигиенических мероприятий на предприятиях пищевой промышленности.

Тема 2. Санитарно-гигиенические требования к помещениям пищевых предприятий

Требования к производственным и вспомогательным помещениям. Требования к бытовым помещениям. Современные требования к помещениям предприятия. Понятие «чистое помещение». Требования к микроклимату на предприятиях пищевой промышленности. Санитарно-гигиенические требования к освещению производственных предприятий.

Тема 3. Санитарно-гигиенические требования к воздуху на предприятиях пищевой промышленности

Требования к системам вентиляции и отопления на предприятиях пищевой промышленности. Состав воздуха внешней среды. Классификация чистых помещений по степени чистоты воздуха. Типы чистых помещений. Системы кондиционирования воздуха. Нормы содержания микроорганизмов в воздухе пищевых предприятий. Современные методы очистки и обеззараживания воздуха. Современные методы контроля воздуха и определение эффективности обеззараживания воздуха.

Тема 4. Санитарно-гигиенические требования к водоснабжению

Санитарно-гигиенические требования к водоснабжению. Канализация и очистка сточных вод

Тема 5. Санитарно-гигиенические требования к технологическому оборудованию и к технологическим процессам пищевой промышленности

Требования к технологическому оборудованию, аппаратуре, инвентарю. Требования к технологическим процессам. Требования к новым видам технологических процессов и оборудования в пищевой промышленности.

Тема 6. Санитарно-гигиенические требования к упаковке и системам фасовки продуктов

Современные требования к упаковочным материалам. Упаковка пищевых продуктов с длительным сроком хранения. Требования к сжатому воздуху в системе фасовки пищевых продуктов. Микробиология упаковки. Способы обеззараживания упаковочных материалов.

## **Раздел 2. Санитарная обработка и гигиена**

Тема 1. Санитарная обработка на предприятиях пищевой промышленности

Задачи санитарной обработки. Факторы, определяющие выбор моющего средства. Моющие средства. Их свойства и компоненты. Стадии мойки. Факторы, влияющие на эффективность мойки. Задачи дезинфекции на предприятиях. Способы дезинфекции. Требования к дезинфекционным средствам. Химические вещества для дезинфекции помещений и оборудования. Способы мойки на предприятиях молочной промышленности. Правила мойки и дезинфекции. Проверка результатов мойки и дезинфекции. Методы контроля и определение эффективности обеззараживания.

Тема 2. Личная санитария и гигиена

Условия труда. Санитарно-гигиенические требования к персоналу

Тема 3. Дезинсекция и дератизация на предприятиях пищевой промышленности

Дезинсекция. Дератизация. Правила проведения дезинсекции и дератизации на предприятиях пищевой промышленности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.09 Основы математического моделирования**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-6 (ОПК-2) Использует полученные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, в обучении и профессиональной деятельности	Умеет моделировать процессы в технологических объектах
	Умеет строить математические модели технологических объектов экспериментальным методом
	Умеет применять математические модели для расчетов технологического оборудования
	Умеет формулировать задачи оптимизации технологических объектов
	Знает подходы и методологию компьютерного моделирования
ИД-9 (ОПК-2) Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Умеет организовать процесс компьютерного моделирования
	Умеет моделировать процесс перегонки жидкостей
	Умеет моделировать процесс сушки
	Умеет моделировать экстракционные процессы
	Знает методы построения математических моделей процессов и подходы к постановке задач оптимизации технологических объектов

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	3 курс
Экзамен	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Моделирование и математическое моделирование технологических объектов.**

Понятие моделирования технологических объектов. Цели и задачи дисциплины.

Понятие объекта моделирования. Структурная схема объекта моделирования. Понятие входных переменных, выходных переменных, внутренних и возмущающих параметров.

Примеры представления технологических объектов в виде структурных схем.

Виды моделей, классификация моделей. Понятие адекватности и «полноты» математической модели.

## **Раздел 2. Методология компьютерного моделирования.**

Схема организации процесса компьютерного моделирования. Основные этапы построения математической модели технологического объекта.

Создание «триады» - «модель, алгоритм, программа». Тестирование компьютерной модели.

Вычислительный эксперимент. Анализ результатов компьютерного моделирования. Адекватность компьютерной модели.

## **Раздел 3. Методы построения математических моделей.**

Экспериментальный метод построения математических моделей технологических объектов. Регрессионные модели. Понятие доверительного интервала. Доверительная вероятность. Экспертные оценки. Нейронные сети. Применение нейронных сетей для описания технологических объектов. Аналитический и комбинированный методы построения математических моделей технологических объектов.

## **Раздел 4. Примеры математических моделей объектов пищевых производств.**

Моделирование процессов перегонки жидкостей. Математическое моделирование процесса сушки. Математическое моделирование процесса экстракции. Применение математических моделей для расчетов технологического оборудования. Вопросы применимости математических моделей в деятельности технолога.

## **Раздел 5. Моделирование структуры потока в технологических аппаратах.**

Математическое описание структуры потоков в технологическом аппарате. Экспериментальный (импульсный) метод исследования структуры потоков в аппарате.

Модель идеального смешения, идеального вытеснения. Диффузионная модель. Ячеичная модель. Ячеичная модель с обратными потоками (рециркуляционная модель).

## **Раздел 6. Оптимизация технологических процессов и оборудования.**

Постановки задач оптимизации технологических объектов. Роль и содержание критериев оптимизации. Постановки задач многоцелевой оптимизации и методы их решения.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.10 Физическая химия**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-13 (ОПК-2) Знает основные понятия и законы физической химии	Формулирует основные физико-химические законы и понятия Применяет на практике основные закономерности физической химии
ИД-14 (ОПК-2) Умеет прогнозировать влияние различных факторов на направление и скорость химических реакций	Применяет основные физико-химические законы для расчета основных термодинамических и кинетических параметров процесса
ИД-15 (ОПК-2) Владеет навыками проведения типовых физико-химических исследований	Экспериментально определяет основные физико-химические параметры процесса

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Физико-химическое состояние вещества**

Роль физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.

Предмет химической термодинамики. Основные понятия. Энергия системы. Формы обмена энергией системы с окружающей средой. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в некоторых равновесных процессах. Постулат Планка. Статистический смысл законов термодинамики. Термодинамические потенциалы. Условия протекания самопроизвольных процессов. Фундаментальное уравнение Гиббса. Химические потенциалы.

Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Теплоты образования. Теплоты сгорания. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Теплоты растворения и сольватации. Понятие о теплоемкостях веществ. Теплоемкость идеальных газов. Теплоемкость твердых тел. Закон Кирхгофа. Расчет тепловых эффектов.

Учение о растворах, основные понятия. Способы выражения концентрации растворов. Термодинамика процесса растворения. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Коллигативные свойства растворов. Эбулиоскопия. Криоскопия. Осмометрия.

## **Раздел 2. Управление физико-химическими процессами**

Учение о химическом равновесии. Закон действия масс. Уравнение изотермы химической реакции. Принцип подвижного равновесия. Константа равновесия и максимальная работа реакции. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Уравнения изобары и изохоры реакции. Гетерогенные фазовые равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Правило фаз Гиббса.

Химическая кинетика, основные понятия. Основной постулат химической кинетики. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Простые реакции. Сложные реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теория бинарных соударений. Быстрые реакции. Метод активированного комплекса. Теория абсолютных скоростей реакций. Фотохимические и цепные реакции. Кинетика гетерогенных реакций.

Общие закономерности катализа. Гомогенный катализ. Гетерогенный и микрогетерогенный катализ, основные представления и закономерности. Теории гетерогенного катализа. Отравление и промотирование катализаторов. Кинетика гетерогенного катализа.

## **Раздел 3. Электрохимические процессы**

Электролиты. Основы теории электролитической диссоциации. Закон разведения Оствальда. Основные положения теории сильных электролитов Дебая-Гюккеля. Электрическая проводимость растворов электролитов. Перенос электричества ионами. Подвижность ионов. Равновесие в растворах электролитов.

Термодинамика электрохимических систем. Строение границы электрод – раствор. Гальванический элемент. Величина и знак электродного потенциала. Измерение ЭДС. Типы электродов. Концентрационные элементы и диффузионный потенциал. Электролиз, законы Фарадея. Представление о коррозии материалов и методах защиты от нее.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.11 Организация и технико-экономическое обоснование  
пищевых производств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен к оценке эффективности результатов профессиональной деятельности в конкурентных условиях современной экономики</b>	
ИД-1 (ОПК-5) Осуществляет нормирование и стандартизацию процессов, условий и работ на основании нормативной и правовой документации	Знает основные методами нормирования и организации  Умеет использовать нормативную документацию в процессе оценки экономических показателей
ИД-2 (ОПК-5) Анализирует экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности	Умеет использовать основные методы оценки технико-экономических показателей  Умеет анализировать альтернативные варианты решений
ИД-3 (ОПК-5) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Владеет основными методами расчета технико-экономических показателей, умеет принимать обоснованные управленческие решения
ИД-4 (ОПК-5) Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	Способен оценить технико-экономические показатели проекта

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	5 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Предприятие в системе национальной экономики**  
**Тема 1. Предприятие - основное звено экономики.**

Предпринимательская деятельность. Понятие юридического лица. Предпринимательство и бизнес. Предприятие. Классификация предприятий по виду и характеру деятельности, по размерам, по формам собственности, по принадлежности капитала, по организационно-правовым формам. Самостоятельность предприятия. Предприятие в различных рыночных структурах. Общая характеристика рыночного механизма. Спрос предприятия. Предложение предприятия.

#### **Тема 2. Принципы организации производства.**

Производственная структура предприятия. Элементы производственной структуры. Специализация цехов. Функциональные подразделения предприятия. Факторы, влияющие на производственную структуру. Типы производства. Содержание производственного процесса. Классификация производственных процессов. Производственный цикл. Структура цикла. Продолжительность цикла.

### **Раздел 2. Экономические ресурсы предприятия.**

#### **Тема 3. Основные фонды предприятия.**

Экономическая сущность основных фондов. Функционально-видовая классификация и структура основных фондов. Виды оценки основных фондов. Понятие износа основных фондов. Амортизация основных фондов. Норма амортизации. Методы начисления амортизации. Порядок использования амортизационного фонда. Анализ показателей использования основных фондов.

#### **Тема 4. Оборотные средства предприятия.**

Элементы оборотных средств. Нормируемые и ненормируемые оборотные средства. Источники формирования оборотных средств. Порядок нормирования. Нормирование материалов. Нормирование незавершенного производства. Нормирование готовой продукции. Показатели эффективности использования оборотных средств предприятия. Улучшение использования оборотных средств.

#### **Тема 5. Трудовые ресурсы предприятия.**

Персонал предприятия. Категории производственного персонала. Профессионально-квалификационная структура персонала. Численность и состав персонала. Показатели динамики и состава персонала. Организация труда на предприятии. Производительность труда. Тарификация труда. Формы и системы заработной платы.

### **Раздел 3. Экономический механизм функционирования предприятия.**

#### **Тема 6. Экономическая стратегия предприятия.**

Типы хозяйственной стратегии предприятия. Производственная программа предприятия. Показатели производственной программы. Производственные мощности.

#### **Тема 7. Издержки производства и себестоимость продукции.**

Понятие и виды затрат предприятия. Себестоимость продукции. Состав и структура затрат, включаемых в себестоимость продукции. Группировка затрат по экономическим элементам (смета затрат на производство). Группировка затрат по статьям калькуляции. Определение себестоимости продукции.

#### **Тема 8. Формирование цен на продукцию предприятия.**

Цена. Виды цен. Выбор метода ценообразования.

#### **Тема 9. Инвестиционная политика предприятия.**

Понятие инвестиций. Принципы инвестиционной деятельности. Приемы и методы проектного анализа. Метод дисконтирования. Показатели доходности проекта. Капитальные вложения. Направления использования и источники финансирования

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.В.01.01 Технологии пищевых производств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен вести технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-1 (ПК-1) Выполняет расчет мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	Имеет опыт проведения расчета материального баланса для производства продуктов питания из растительного сырья с целью определения загрузок оборудования по стадиям производства
ИД-3 (ПК-1) Рассчитывает нормы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	Имеет навыки выполнения расчетов помольной смеси для производстве муки заданного качества. Имеет опыт проведения расчета материального и теплового балансов для производства продуктов питания из растительного сырья с целью определения материальных затрат Имеет навыки выполнения технологических расчетов производства продуктов питания из растительного сырья по отдельным стадиям с целью определения расхода сырья и материалов Умеет оценивать технологическую эффективность производства продуктов питания из растительного сырья
ИД-4 (ПК-1) Разрабатывает технологическую и эксплуатационную документации по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	Знает основные принципы организации производства продуктов питания из растительного сырья Знает особенности технологии производства муки, крупы, хлебобулочных и макаронных изделий, крахмала и крахмалопродуктов, сахара, кондитерских изделий, растительных масел, плодоовощных консервов, основные технологические параметры и их влияние на ход технологического процесса и качество получаемой продукции Умеет выбирать и составлять технологические схемы производства продуктов питания из растительного сырья
<b>ПК-2 Способен участвовать в управлении качеством, безопасностью производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-1 (ПК-2) Осуществляет входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки ме-	Имеет навыки определения показателей качества муки Имеет навыки определения показателей качества крупы, Имеет навыки определения показателей качества полуфабрикатов и готовых изделий пекарного производства Имеет навыки определения показателей качества макаронных изделий. Имеет опыт оценки влияния качественных показателей сырья на выход качественной продукции Имеет навыки определения показателей качества товарного

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
роприятий по повышению эффективности производства	крахмала
	Имеет навыки определения показателей качества патоки, карамели
	Имеет навыки определения показателей качества желейной массы, помадной массы
	Имеет навыки определения показателей качества полуфабрикатов и готовых пряничных изделий
	Имеет навыки исследования влияния термообработки на показатели качества растительного масла
	Имеет навыки определения показателей качества сырья и готовой продукции при производстве тыквенного напитка
	Имеет навыки исследования влияния условий затирания на физико-химические свойства суслу
	Имеет навыки анализа показателей качества готовой продукции пивоваренного производства
<b>ПК-3 Способен участвовать в разработке системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-3 (ПК-3) Осуществляет подготовку предложений по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий переработки растительного сырья	Умеет выявлять проблемы при анализе производства и рынков сбыта пищевой продукции из растительного сырья, предлагать способы их решения
	Имеет опыт разработки предложений по повышению эффективности и конкурентоспособности пищевой продукции из растительного сырья

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Заочная
Зач01	Зачет	3 курс
Экз01	Экзамен	3 курс
Экз01	Экзамен	4 курс
КП01	Защита КП	4 курс

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Технологии зернопродуктов

### **Тема 1.1. Технологии зерноперерабатывающих предприятий**

Тема 1. Переработка зерна в муку.

Современное состояние зернового рынка. Структура мукомольно-крупяного производства. Технологические свойства зерна. Виды примесей зерновой массы, способы и оборудование для их извлечения. Гидротермическая обработка зерна. Составление помольной смеси. Схема зерноочистительного отделения. Помол, виды, помольные системы. Ассортимент и качество продукции. Схема обойного и сортового помола. Отличительные свойства муки. Производство комбикормов.

Тема 2. Переработка зерна в крупу

Характеристика крупяного сырья и ассортимент крупы. Схема крупяного производства. Особенности основных стадий крупяного производства. Частные технологии круп. Новые виды крупяных продуктов. Контроль качества крупы. Хранение готовой продукции.

### **Тема 1.2. Технология хлебопекарного производства**

Тенденции развития хлебопекарного производства. Ассортимент, пищевая и энергетическая ценность хлебопродуктов. Стадии хлебопекарного производства. Технологические процессы и режимы хлебопекарного производства. Выход и показатели качества готовой продукции. Дефекты и болезни хлеба. Улучшители качества хлеба.

### **Тема 1.3. Технология макаронных изделий**

Современное состояние производства и рынка макаронных изделий. Ассортимент, пищевая и энергетическая ценность макаронных изделий. Стадии производства, основные технологические процессы и режимы, характерные при изготовлении макаронных изделий. Обеспечение потребительских достоинств готовой продукции на стадии сушки и охлаждения. Показатели качества готовой продукции.

### **Тема 1.4. Технология пищевых концентратов**

Виды продукции пищевых концентратных производств. Способы и процессы получения пищевых концентратов. Технология сухих завтраков.. Концентраты быстрого приготовления и не требующие варки..

## **Раздел 2. Технологии переработки сочного, масличного сырья.**

### **Тема 2.1. Технология крахмала и крахмалопродуктов.**

Технологическая схема получения сырого картофельного крахмала. Технологическая схема получения сырого кукурузного крахмала.

Технологическая схема получения сухого крахмала. Получение и применение декстринов и модифицированных крахмалов.

Технологическая схема получения крахмальной патоки. Технологическая схема получения глюкозы и глюкозо-фруктозных сиропов.

### **Тема 2.2. Технология сахарного производства**

Современное состояние сахарной промышленности. Характеристика готовой продукции и сырья сахарного производства. Хранения сахарной свеклы и подготовка корнеплодов к переработке. Эскизная схема производства сахара. Процессы стадий выделения и очистки диффузионного сока. Организация трех продуктовой технологии получения товарного сахарного песка. Технология сахара-рафинада.

### **Тема 2.3. Технология кондитерских изделий. Классификация кондитерских изделий.**

Ассортимент продукции и направления развития отрасли. Виды сырья. Технология карамели. Технологии конфетных масс. Приемы формования конфетных корпусов. Особенности приготовления кондитерского теста. Технология печенья, крекеров, галет. Технология пряников. Технология вафель. Технология шоколада. Технология халвы. Технология пастилы.

**Тема 2.4. Технология растительных масел.** Современное состояние масложировой отрасли РФ. Виды продукции и сырье масложировой отрасли. Пищевая и биологическая

ценность растительных масел. Подготовка семян подсолнечника к извлечению масла. Извлечение масла методом прессования. Извлечение масла методом экстракции. Рафинация растительного масла: физические, химические, физико-химические процессы очистки. Получение гидрированных жиров. Основные приемы получения маргариновой продукции. Технология майонезов. Технология эфирных масел. Технология парфюмерно-косметической продукции.

**Тема 2.5. Технология консервирования плодоовощной продукции.** Ассортимент плодоовощных консервов. Виды сырья. Принципы консервирования. Технологические приемы консервирования плодов и овощей. Операции подготовки сырья к переработке. Теоретические основы стерилизации. Технологии овощных консервов. Плодово-ягодные консервы. Сушеные плоды и овощи. Квашение, соление овощей и мочение плодов. Производство быстрозамороженных овощей и фруктов. Тара для плодоовощных консервов. Виды брака консервов.

### **Раздел 3. Технологии бродильных производств.**

#### **Тема 3.1. Технологические основы бродильных производств.**

Отрасли бродильных производств. Сырье для бродильных производств. Биохимия продуктов брожения. Основные показатели, характеризующие качество воды производственного назначения. Требования ГОСТа и СанПиНа на питьевую воду. Требования, предъявляемые к воде различными бродильными производствами. Способы подготовки воды технологического назначения: фильтрация, коагуляция, умягчение, обессоливание, обработка активным углем, обеззараживание.

Технология солода и солодовых экстрактов. Принципиальная технологическая схема получения различных видов солода. Очистка и сортирование зерна в производстве солода. Замачивание зерна в производстве солода. Способы замачивания. Проращивание зерна в производстве солода. Морфологические, цитологические, биохимические изменения зерна при проращивании. Проращивание зерна в производстве солода. Факторы, влияющие на процесс проращивания зерна. Способы проращивания зерна. Сушка солода. Фазы сушки, режимы сушки. Особенности получения солода для спиртового производства. Особенности получения специальных видов солода для пивоваренного производства. Особенности получения ржаного (ферментированного и неферментированного) солода.

Подготовка крахмалсодержащего сырья к брожению. Теоретические основы подготовки крахмала сырья к брожению. Очистка сырья от примесей. Физико-химические изменения крахмала, сахаров, некрахмальных полисахаридов, белковых веществ при разваривании. Основные схемы разваривания. Условия и способы осахаривания крахмала разваренной массы. Особенности механико-ферментативной обработки сырья.

Обработка мелассы. Физико-химические основы подготовки мелассного суслу. Микроорганизмы бродильных производств.

**Тема 3.2. Технология пива.** Подработка и дробление солода и несоложеного сырья. Стадии получения пивного суслу. Физико-химические и биохимические процессы при затирации. Факторы, влияющие на затирацию.

Способы и технологические режимы затирации. Фильтрование затора. Кипячение суслу с хмелем. Факторы, влияющие на кипячение.

Способы и технологические режимы кипячения. Технологические процессы подготовки суслу к сбраживанию. Сбраживание пивного суслу и дображивание пива. Физико-химические и биохимические процессы при брожении. Факторы, влияющие на брожение. Способы и технологические режимы главного брожения и дображивания. Осветление и розлив пива.

Технологическая схема производства пива.

**Тема 3.3. Технология кваса.** Характеристика квасов. Требования к сырью для производства квасов. Биохимические основы производства квасов. Технологическая схема производства квасов.



**Тема 3.4. Технология этилового спирта.** Культивирование дрожжей. Организация бродильного отделения. Факторы, влияющие на брожение. Способы и технологические режимы брожения. Извлечение спирта из бражки и его очистка. Установки для извлечения спирта из бражки и его очистки. Факторы, влияющие на выделение и очистку спирта. Способы и технологические режимы. Характеристика готового продукта. Виды отходов спиртового производства и способы их переработки. Технология хлебопекарных дрожжей на спиртодрожжевых заводах.

**Тема 3.5. Технология ликероводочных изделий.** Ассортимент ликероводочных изделий. Основные стадии получения водки. Основные стадии получения ликероналивочных изделий. Основные стадии получения спиртованного сока, морса, ароматного спирта. Подготовка посуды и розлив напитков.

**Тема 3.6. Технология виноградных вин.** Основные принципы переработки сырья в производстве виноградных вин. Классификаций вин. Основные стадии производства виноматериалов. Основные стадии производства вин. Технология производства тихих вин. Обработка и выдержка вин. Получение вин, насыщенных диоксидом углерода. Розлив, маркировка и хранение вин. Технология получения коньяков.

**Тема 3.7. Технология безалкогольных напитков.** Ассортимент напитков. Добыча и розлив минеральных вод. Технология приготовления безалкогольных напитков.

**Тема 3.8. Технология чая.** Классификация чая. Технология получения чая и продуктов из чая.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.В.01.02 Пищевая микробиология и биотехнология**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен участвовать в управлении качеством, безопасностью производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-1 (ПК-2) Осуществляет входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства	имеет опыт проведения микробиологических исследований в условиях специализированной лаборатории оценивает возможности применения отдельных видов микроскопии в практике теххимического контроля владеет навыками снижения микробиологической обсемененности сырья, готовой продукции умеет оценивать возможности влияния химического состава сырья, полуфабрикатов продуктов на возникновение дефектов от микроорганизмов имеет опыт определения разновидностей бактериального повреждения умеет оценивать возможности бактерий в технологиях безотходной переработки сельскохозяйственного сырья в продукты питания имеет навыки изучения микрофлоры сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с использованием приемов и методов микробиологической практики умеет оценивать возможности переработки растительного сырья в продукты длительного хранения с учетом видовой принадлежности микрофлоры плодоовощного сырья имеет навыки использования микробиологических методов для оценки эффективности функционирования бродильного отделения знает основные научные понятия в области пищевой микробиологии
ИД-2 (ПК-2) Разрабатывает мероприятия по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья	имеет опыт обеспечения асептических условий при выполнении работ в лаборатории и производственных условиях владеет инструментами биохимического анализа владеет навыками использования биотехнологических приемов для устранения причин брака в бродильных производствах владеет технологией организации и оперативного контроля активного состояния биологических объектов в ряде технологий переработки растительного сырья имеет опыт использования биотехнологических приемов для предупреждения причин брака в бродильных производствах

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	знает научные подходы и концепции использования биотехнологических продуктов и методов для управления качеством и безопасностью при организации переработки и хранения растительного сырья, полуфабрикатов, готовых продуктов питания

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	2 курс
Экзамен	2 курс

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Основы общей микробиологии

##### **Тема 1. Систематика, номенклатура и классификация микроорганизмов пищевых производств. Особенности строения клеток микроорганизмов**

Роль микроорганизмов в природе и хозяйственной практике. Общие признаки и разнообразие микроорганизмов. Систематика, номенклатура и классификация микроорганизмов пищевых производств. Особенности строения клеток микроорганизмов.

##### **Тема 2. Морфология основных групп микроорганизмов пищевых производств.**

Морфология прокариот (бактерии). Культуральные признаки бактерий. Размножение бактерий. Классификация бактерий. Морфология эукариот (микровицеты и дрожжи). Культуральные признаки микровицет и дрожжей. Размножение микровицет и дрожжей. Классификация и характеристика основных групп микровицет и дрожжей.

##### **Тема 3. Обмен веществ микроорганизмов**

Химический состав клеток микроорганизмов. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Типы питания. Механизм поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов. Конструктивный обмен веществ. Энергетический обмен. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.

##### **Тема 4. Микроорганизмы и окружающая среда**

Воздействие факторов окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Воздействие химических факторов окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Воздействие биотических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов.

##### Раздел 2. Пищевая микробиология

##### **Тема 5. Микробиология бродильных производств.**

Спиртовое производство. Микробиологические и биохимические процессы, происходящие при производстве спирта. Микроорганизмы, применяемые в производстве спирта. Микроорганизмы-вредители спиртовых производств и пути контаминации производства. Микробиологический и санитарный контроль на спиртовом производстве.

Дрожжевое производство. Микроорганизмы дрожжевого производства. Микроорганизмы-вредители дрожжевых производств и пути контаминации производства. Микробиологический и санитарный контроль на дрожжевом производстве.

Пивоваренное производство. Микроорганизмы пивоваренного производства. Микроорганизмы-вредители пивоваренных производств и пути контаминации производства. Микробиологический и санитарный контроль на пивоваренном производстве.

Производство безалкогольных напитков брожения. Микроорганизмы производства безалкогольных напитков брожения. Микроорганизмы-вредители производства безалкогольных напитков брожения и пути контаминации производства. Микробиологический и санитарный контроль на производстве безалкогольных напитков брожения.

#### **Тема 6. Микробиология зерна, муки, зерновых и хлебобулочных изделий**

Микроорганизмы - контаминанты зерновых культур. Микрофлора муки, крупы и продуктов их переработки. Микробиологические процессы, происходящие при производстве хлеба. Микроорганизмы - контаминанты хлебобулочных изделий. Меры по предотвращению микробной порчи хлебобулочных изделий и санитарно-гигиенический режим на хлебопекарных производствах.

#### **Тема 7. Микробиология овощей, плодов и консервов**

Микроорганизмы, поражающие плоды и овощи в период вегетации. Микроорганизмы, поражающие плоды и овощи при хранении. Методы консервирования плодоовощной продукции: биоиз, абиоиз, анабиоиз, цеанобиоиз.

#### **Тема 8. Микробиология крахмалопаточных и сахарных производств**

Микроорганизмы порчи сахарной свёклы. Микроорганизмы-вредители крахмалистого сырья (кукурузы, зерна, картофеля). Микроорганизмы крахмалопаточных производств.

### **Раздел 3. Теоретические основы биотехнологии**

#### **Тема 9. Современные направления и тенденции развития биотехнологии.**

Структура и содержание дисциплины, ее значение для подготовки специалистов для пищевой промышленности. Ретроспективный обзор развития науки. Национальные проекты в области биотехнологии.

#### **Тема 10. Типовая схема биотехнологического производства.**

Основные компоненты биотехнологической системы и их назначение в ней. Структура типовой схемы биотехнологического производства. Основные группы биологических агентов в биотехнологических производствах. Способы хранения и поддержания в активном состоянии биологических агентов. Приготовление посевного материала. Методы генетической инженерии в биотехнологии. Технологические приемы и аппаратное оформление процессов культивирования, ферментации, биосинтеза, поддержания асептических условий, обеспечения тепло- и массообмена, управления процессом ферментации. Классификация целевых продуктов. Схемы выделения целевого продукта.

#### **Тема 11. Биотехнология клеточных биомасс.**

Схемы получения энзиматически активных биомасс: хлебопекарных дрожжей, заквасок для молочной промышленности. Схема получения белковых изолятов из дрожжей. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений.

#### **Тема 12. Биотехнология производства метаболитов.**

Получение органических кислот: основные органические кислоты, продуцируемые микроорганизмами, технология производства уксусной кислоты, технология производства лимонной кислоты в условиях поверхностного и глубинного культивирования на жидкой среде. Выделение лимонной кислоты. Применение органических кислот в пищевой промышленности.

Сравнительный анализ различных способов получения аминокислот. Технология производства лизина. Схема биосинтеза глутаминовой кислоты и глутамата натрия. Применение аминокислот в пищевой промышленности.

Сравнительный анализ способов получения витаминов. Применение витаминов в пищевой промышленности. Технология производства  $\beta$ -каротина. Технология производства рибофлавина. Технология производства цианкобаламина.

#### **Тема 13. Биотехнология ферментов.**

Характеристики ферментных препаратов. Источники ферментов. Номенклатура ферментов и ферментных препаратов. Поверхностное и глубинное культивирование про-

дуцентов ферментов. Характерные черты процессов и их сравнительный анализ. Влияние состава питательной среды и условий культивирования на ферментогенез микроорганизмов Основные способы выделения, концентрирования и стабилизации ферментов.

Технология иммобилизованных ферментов. Технология использования ферментных препаратов при производстве пищевых продуктов.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.03 Проектирование рецептур продуктов питания**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен участвовать в управлении качеством, безопасностью производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-1 (ПК-2) Осуществляет входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства	Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов
	Рассчитывает нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов при производстве продуктов питания из растительного сырья
ИД-2 (ПК-2) Разрабатывает мероприятия по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья	Применяет методы математического моделирования и оптимизации рецептур на базе стандартных пакетов прикладных программ
	Осуществляет расчет взаимозаменяемого сырья.
	Знает порядок расчета рецептур, формы и виды документов на новые виды продукции
	Рассчитывает энергетическую и пищевую ценность продуктов питания.

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Современные концепции питания.**

Развитие государственной политики в области здорового питания. Основные аспекты государственной политики в области обеспечения продовольственной безопасности. Рацион современного человека, рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ, энергии и продуктов питания.

Понятие о сбалансированности продуктов питания по основным макро- и микронутриентам. Концепции питания. Концепция сбалансированного питания. Другие концепции

питания (вегетарианство, концепции питания предков, концепция раздельного питания, концепция главного пищевого фактора, концепция индексов пищевой ценности, концепция мнимых лекарств, концепция абсолютизации оптимальности).

#### **Тема 2. Подходы к проектированию рецептур продуктов питания**

Анализ существующих методов проектирования рецептур продуктов питания. Основные этапы проектирования рецептур сложных многокомпонентных продуктов питания. Программное обеспечение для автоматизированного расчёта и оптимизации рецептур.

#### **Тема 3. Расчёты при переработке сырья и полуфабрикатов**

Расчет основных полуфабрикатов при производстве кондитерских изделий. Расчет полуфабрикатов при производстве пастиломармеладных изделий. Расчет общего сахара и жира в кондитерских изделиях. Расчет температуры кипения сиропов различного состава. Расчет плотности полуфабрикатов и готовых изделий. Расчет соотношения составных частей сложных кондитерских изделий. Определение норм расхода заверточных материалов. Учет расхода сырья.

#### **Тема 4. Расчёты при разработке новых видов продуктов**

Порядок разработки новых кондитерских изделий. Расчет рецептур кондитерских изделий. Расчет простых (однофазных) рецептур. Расчет и составление сложных (многофазных) рецептур. Особенности расчета рецептур на торты и пирожные. Расчет рабочих (производственных) рецептур. Оптимизация рецептурного состава кондитерских изделий. Расчёты при переработке возвратных отходов.

#### **Тема 5. Расчет пищевой ценности продуктов питания**

Пищевая, энергетическая и биологическая ценность. Методика расчета энергетической ценности кондитерских изделий.

#### **Тема 6. Применение методов компьютерного моделирования и оптимизации при разработке новых рецептур**

Использование метода нечёткого моделирования для прогнозирования потребительских характеристик пищевых продуктов. Использование нейронно-сетевого подхода для установления оптимального компонентного состава пищевых продуктов. Использование метода линейного программирования для оптимизации рецептур со сложным сырьевым составом. Использование объектно-ориентированного подхода для расчёта и оптимизации рецептур многокомпонентных пищевых систем

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.04 Машины и агрегаты пищевых производств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен вести технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья.</b>	
ИД-4 (ПК-1) Разрабатывает технологическую и эксплуатационную документации по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	Знание устройств, принципов действия и эксплуатации машин и агрегатов пищевых производств, в том числе оборудования для приготовления смесей неоднородных компонентов в жидких средах, для приготовления смесей сыпучих материалов
	Умение эффективно подбирать и эксплуатировать машины и агрегаты пищевых производств, в том числе оборудование для проведения тепломассообменах процессов и финишных операций
	Владение методами расчетов и подбора оборудования, разработки технологической и эксплуатационной документации, на основе знаний процессов и аппаратов пищевых производств, пищевой технологии, оборудования отрасли, автоматизированного проектирования

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	4 курс
Экзамен	4 курс
Защита КР	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Оборудование для обработки неоднородных компонентов.**

**Тема 1.1. Оборудование для приготовления смесей неоднородных компонентов в жидких средах (суспензий, эмульсий, пен).**

Способы смешения, показатели эффективности и интенсивности процессов. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 1.2. Оборудование для замеса тестообразных полуфабрикатов и продуктов.**

Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования..

**Тема 1.3. Оборудование для приготовления смесей сыпучих материалов.**

Физические механизмы и особенности протекания процессов смешения сыпучих материалов. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 1.4. Оборудование для формования полуфабрикатов и продуктов методом прессования.**



Способы формования и классификация оборудования для формования. Физические закономерности процесса формования прессованием. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования для формования и прессования.

**Тема 1.5. Оборудование для формования путем округления, раскатки, вытяжки.**

Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 1.6. Оборудование для проведения теплообменных процессов.**

Теплообменники. Назначение, классификация, конструктивное исполнение, способы подключения, способы интенсификации теплопередачи, особенности технологического расчета основных видов теплообменников.

**Тема 1.7. Оборудование для проведения процессов экстрагирования.**

Кинетические закономерности экстрагирования, способы интенсификации процесса. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 1.8. Оборудование для сушки сырья, полуфабрикатов и продуктов.**

Способы сушки и кинетические закономерности процесса и принципы его интенсификации. Классификация, конструктивные схемы, принципы функционирования, особенности эксплуатации и технологических расчетов оборудования.

**Тема 1.9. Оборудование для выпечки.**

Назначение и классификация печей. Способы генерирования тепла и его подвода к изделиям. Конструкция печей и вспомогательного оборудования печей. Пути совершенствования, особенности эксплуатации и технологического расчета печей.

**Раздел 2. Оборудование для проведения микробиологических процессов, финишных операций.**

**Тема 2.1 Технологическое оборудование для проведения микробиологических процессов.** Классификация и особые требования к конструктивному исполнению оборудования.

Агрегат для производства сухого ячменного солода. Оборудование для замачивания зерна, солодоращения и сушки солода.

**Тема 2.2 Ферментационное оборудование для получения биомассы (на примере производства хлебопекарных дрожжей).**

Нормы технологического режима, специфические требования к оборудованию, к ферментаторам для производств биомассы.

Конструктивная схема, принцип действия и особенности технологического расчета.

**Тема 2.3 Бродильная установка для производства вина.**

Основное и вспомогательное оборудование установки, принцип её функционирования и особенности технологического расчета.

**Тема 2.4 Бродильный агрегат для производства спирта.**

Основное и вспомогательное оборудование агрегата, принцип его функционирования и особенности технологического расчета.

**Тема 2.5 Бродильное оборудование в производствах пива и кваса.**

Устройство, принцип действия, пути совершенствования и особенности технологического расчета оборудования.

**Тема 2.6 Тестоприготовительные агрегаты.**

Агрегаты для порционного и поточного приготовления теста. Устройство основных технологических узлов агрегатов, достоинства и недостатки, особенности технологического расчета.

**Тема 2.7 Технологическое оборудование для выполнения финишных операций.**

Назначение, классификация оборудования. Фасовочные машины для штучных и сыпучих продуктов, конструктивное исполнение и особенности технологического расчета.

**Тема 2.8 Укладочные машины.**

Конструктивное исполнение основных узлов, принцип функционирования и особенности технологического расчета.

**Тема 2.9 Заверточные машины.**

Конструктивное исполнение основных узлов, принцип функционирования и особенности технологического расчета.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.05 Экспериментальные методы инженерного творчества**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-2 (УК-2) Выявляет резервы и разрабатывает меры по обеспечению режима ресурсоэффективности на предприятии	Знает правила проведения измерений, анализа и математической обработки экспериментальных данных, с целью выявления резервов и разработки мер по обеспечению режима ресурсоэффективности на предприятии
	Умеет оценивать эффективность производства продуктов питания из растительного сырья
	Владеет навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области переработки растительного сырья

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Обозначение	Форма отчетности	Заочная
КР01	Защита КР	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Метод ортогонального планирования Бокса-Уилсона.**

Математическое планирование эксперимента.

**Тема 2. Объект исследования.**

Кибернетическая система «чёрный ящик».

**Тема 3. Целевая функция (параметр оптимизации).**

Обобщенные характеристики цели исследования.

**Тема 4. Факторы.**

Свойства факторов.

**Тема 5. Функция отклика**

Поверхность отклика. Совокупность факторов.

**Тема 6. Принятие решений перед планированием эксперимента.**

**Тема 7.** Подобласть эксперимента. Уровни и интервалы варьирования факторов  
Графическая интерпретация эксперимента. Матрица планирования.

**Тема 8. Дробный факторный эксперимент.**

Избыточное число опытов. Дробная реплика.

**Тема 9. Проведение эксперимента. Статистическая оценка его результатов.**

Интерполяция, оптимизация, целевая функция. Критерий Стьюдента, критерий Фишера.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.06 Материалы и типовые элементы оборудования**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен участвовать в управлении качеством, безопасностью производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-3 (ПК-2) Осуществляет контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству продуктов питания из растительного сырья	Знает особенности строения технических материалов, зависимость их свойств от строения и состава
	Знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах
	Умеет прогнозировать влияние температуры на свойства металлов и сплавов при эксплуатации биотехнологического оборудования
	Знает особенности технологического процесса, применяемое оборудование и материалы
	Знает типовые элементы конструкций технологического оборудования и основы их эксплуатации
	Умеет использовать типовые элементы конструкций для эффективной эксплуатации оборудования
	Владеет основами подбора и эксплуатации типовых элементов технологического оборудования

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Обозначение	Форма отчетности	Заочная
Экз01	Экзамен	2 курс
Экз02	Экзамен	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Материалы в пищевом оборудовании.

**Тема 1.** Значение материалов в развитии технологических процессов и обеспечении их безопасности. Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов.

**Тема 2.** Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов.

**Тема 3.** Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны. Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей.

**Тема 4.** Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей.

**Тема 5.** Маркировка сталей, чугунов. Свойства и назначение. Термическая обработка. Виды термической обработки.

**Тема 6.** Цветные металлы и сплавы на их основе. Порошковые металлические материалы. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс.

**Тема 7.** Армированные полимерные материалы. Газонаполненные пластмассы. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.

**Тема 8.** Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Свойства и области применения. Древесные материалы. Композиционные материалы.

**Раздел 2.** Типовые элементы биотехнологического оборудования.

**Тема 9.** Классификация типовых элементов машин и аппаратов биотехнологических производств.

**Тема 10.** Соединение деталей машин. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Назначение и виды шпонок. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения шрифтом и шплинтом. Фланцевые соединения.

**Тема 11.** Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, развальцовка, соединение заклепкой. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов.

**Тема 12.** Валы и оси, их опоры и соединения. Валы, их классификация и назначение. Оси.

**Тема 13.** Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения.

**Тема 14.** Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт по принципу действия и характеру работы.

**Тема 15.** Механические передачи. Клиноременные, цепные, зубчатые передачи.

**Тема 16.** Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов. Трубопроводная арматура. Классификация. Применение. Примеры схем трубопроводной обвязки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.07 Процессы и аппараты пищевых производств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен вести технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья.</b>	
<p>ИД-1 (ПК-1) Выполняет расчет мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья</p>	Владеть методом исследования аэродинамики процесса фильтрования газа зернистым слоем
	Уметь рассчитывать гидравлическое сопротивление в трубопроводе
	Уметь получать кинетическую кривую и рассчитывать коэффициенты критериального уравнения
	Владеть методами изучения процесса поглощения азота в процессе адсорбционного обогащения воздуха кислородом
	Уметь рассчитывать гидравлическое сопротивление в трубопроводе
	Уметь рассчитывать скорость псевдоожижения в слое зернистого материала
	Уметь рассчитывать коэффициенты критериального уравнения
	Знать методы моделирования процессов, теорию подобия, основные законы массообменных процессов
<p>ИД-3 (ПК-1) Рассчитывает нормы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья</p>	Владеть методом определения коэффициента массопередачи в процессе адсорбции
	Уметь определять коэффициент массопроводности адсорбента
	Уметь исследовать процесс экстракции липидов из семян подсолнечника
	Уметь рассчитывать коэффициенты внешней массоотдачи по критериальным уравнениям
	Уметь рассчитывать среднюю движущую силу на основе рабочей и равновесной линий
	Уметь рассчитывать число теоретических тарелок
	Уметь рассчитывать число единиц переноса в процессе ректификации
	Уметь определять высоту аппаратов со ступенчатым контактом фаз, действительное число тарелок, рассчитывать габариты насадочного адсорбера (аппарата со ступенчатым контактом фаз)
Знать основные уравнения массопередачи, массоотдачи, особенности массообменных процессов	

**Объем дисциплины** составляет 8 зачетных единиц.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	2 курс
Экзамен	3 курс

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1.

Основы гидродинамики. Основное уравнение гидростатики. Уравнение неразрывности потока. Уравнение движения Эйлера. Уравнение Навье - Стокса. Гидродинамическое подобие. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Движение жидкостей через неподвижные зернистые и пористые слои. Гидродинамика псевдооживления.

#### Раздел 2.

Теория подобия. Подобие физических явлений. Числа и критерии диффузионного подобия. Критериальные уравнения. Обобщение опытных данных в форме критериальных уравнений и границы их применимости.

#### Раздел 3.

Общие положения и основные законы массообменных процессов. Основные законы процессов массопереноса: 1 и 2 законы Фика, конвективная диффузия. Модели массоотдачи: плёночная модель; модель обновления поверхности массоотдачи. Модели пограничных слоёв. Уравнение массоотдачи. Основное уравнение массопередачи. Уравнение материального баланса и рабочей линии. Движущая сила и средняя движущая сила процесса массопередачи.

#### Раздел 4.

Расчёт массообменных аппаратов с непрерывным контактом фаз. Модифицированные уравнения массопередачи. Число единиц переноса, высота единицы переноса. Расчёт высоты насадочных аппаратов. Определение высоты аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Понятие ступени изменения концентрации. Определение действительного числа тарелок. Расчёт габаритов аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Массопередача в системах с твердой фазой. Особенности процессов переноса в системах с твёрдой фазой. Массопроводность.

#### Раздел 5.

Абсорбция. Простая перегонка и ректификация: физическая сущность процессов и их применение в пищевой промышленности. Ректификация. Экстрагирование и жидкостная экстракция. Экстрагирование в системе твёрдое тело – жидкость

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.08 Компьютерные средства моделирования технологических процессов**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен участвовать в разработке системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-1 (ПК-3) Осуществляет математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ в целях оптимизации производства, разработки новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья	Знает основные компьютерные средства моделирования технологических процессов пищевых производств
	Умеет решать алгебраические и трансцендентные уравнения численными методами
	Умеет решать системы линейных алгебраических уравнений численными методами
	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнений численными методами
	Владеет навыками решения трансцендентных уравнений
	Владеет основными навыками решения системы линейных алгебраических уравнений
Владеет навыками вычисления определенных интегралов	

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Оценка погрешностей при программировании**

Понятие приближенного числа. Виды и основные источники погрешностей. Значащая цифра. Верная цифра. Определение погрешности арифметических выражений.

**Раздел 2. Решение алгебраических, трансцендентных, нелинейных уравнений**

Методы отделения корней. Методы решения нелинейных уравнений: половинного деления, хорд, Ньютона, секущих, комбинированный метод, простой итерации. Сходимость методов. Оценка погрешностей. Точные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Гаусса, схема Халецкого, метод ортогонализации. Итерационные методы: метод простой итерации, метод Зейделя. Условия сходимости итерационных методов. Оценка погрешности. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Метод Зейделя: условия сходимости, оценка погрешности



**Раздел 3. Численное интегрирование. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса, Монте-Карло. Точность квадратурных формул. Погрешность численного интегрирования. Постановка задачи Коши для одного дифференциального уравнения. Методы Эйлера. Семейство методов Рунге-Кутты. Методы прогноза и коррекции. Выбор шага интегрирования. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений высоких порядков.

**Раздел 4. Интерполирование функций. Аппроксимация. Приближенное решение дифференциальных уравнений в частных производных и краевых задач.**

Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционные формулы Гаусса. Интерполяционная формула Стирлинга. Интерполяционная формула Бесселя. Интерполяционная формула Лагранжа. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация функций. Типы дифференциальных уравнений в частных производных. Метод сеток решения дифференциальных уравнений в частных производных. Оценка сходимости и погрешности метода.

Постановка краевых задач. Простейшие методы решения краевой задачи. Решение краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений и для дифференциальных уравнений в частных производных: метод сетки, метод прогонки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.09 Сенсорный анализ**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен участвовать в управлении качеством, безопасностью производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-1 (ПК-2) Осуществляет входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства	Умеет выбирать и обосновывать методы анализа сырья, полуфабрикатов и продуктов питания из растительного сырья
	Знает правила организации контроля органолептических показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий при производстве продуктов питания
	Умеет проводить органолептическую оценку качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции различными методами
ИД-2 (ПК-2) Разрабатывает мероприятия по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья	Составляет дегустационные листы для экспертных оценок органолептических показателей качества продукции
	Владеет методикой оформления и обработки экспертных оценок показателей вкуса, цвета и аромата продуктов питания, методами технического контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на предприятиях отрасли

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Сенсорная характеристика как составляющая качества продовольственных товаров.**

Показатели качества пищевых продуктов. Номенклатура органолептических показателей качества. Компоненты и сенсорные свойства продуктов: вещества, обуславливающие окраску продуктов; ароматобразующие и вкусовые вещества. Консистенция и другие показатели, воспринимаемые органами осязания.

**Раздел 2. Психофизиологические основы органолептики и методы дегустационного анализа.**

Природа и факторы визуальных ощущений. Обонятельные и вкусовые ощущения. Осязательные и другие сенсорные ощущения. Система сенсорных методов и общие сведения о них. Балловые шкалы.

**Раздел 3. Экспертная методология в дегустационном анализе.**

Формирование экспертной группы. Применение экспертных методов в профильном анализе. Применение экспертных методов при разработке балловых шкал.

**Раздел 4. Взаимосвязь органолептических и инструментальных показателей качества. Организация современного дегустационного анализа.**

Корреляция органолептических и инструментальных показателей качества. Отбор и обучение дегустаторов. Требования, предъявляемые к помещению и оснащению для проведения органолептического анализа.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.10 Вторичные сырьевые ресурсы, техника и технология их переработки**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-2 (УК-2) Выявляет резервы и разрабатывает меры по обеспечению режима ресурсоэффективности на предприятии	Знание классификации вторичных сырьевых ресурсов и отходов, основные понятия в области малоотходных, безотходных и чистых технологий Знание проблем эколого-экономического механизма повышения эффективности вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов
<b>ПК-3 Способен участвовать в разработке системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-3 (ПК-3) Осуществляет подготовку предложений по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, экономное расходование энергоресурсов в организации, внедрение безотходных и малоотходных технологий переработки растительного сырья	Знание современных направлений переработки вторичного сырья с применением ресурсо- и энергосберегающих технологических процессов Умение формулировать ассортиментную политику на основе конъюнктуры рынка, грамотного применения сырья

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	5 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Комплексное использование сельскохозяйственного сырья**

Основные понятия в области малоотходных и безотходных технологий. Основные направления создания малоотходных и безотходных технологий. Комплексное использование сырья в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности

**Раздел 2. Научно-методические основы в области образования и использования вторичных ресурсов и отходов пищевой и перерабатывающей промышленности.**

Основные понятия, термины и определения. Классификация вторичных сырьевых ресурсов и отходов. Научно-методические основы и принципы нормирования вторичных сырьевых ресурсов и качества окружающей среды, обращения с отходами и вторичным сырьем. Проблемы эколого-экономического механизма повышения эффективности вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов.

**Раздел 3. Состояние образования вторичных ресурсов отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности и вовлечения их в хозяйственный оборот .**

Вторичные ресурсы зерноперерабатывающей промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы плодоовощной промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы масложировой промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы хлебопекарной промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы пивоваренной промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы спиртовой промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы крахмалопаточной промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы сахарной промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы пищевого концентратной промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы производства пищевых кислот, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы мясной промышленности, техника и технологии их переработки.

Вторичные ресурсы молочной промышленности, техника и технологии их переработки.

**Раздел 4. Влияние отходов отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности на окружающую природную среду**

Общие положения. Мясная промышленность. Молочная промышленность. Зерноперерабатывающая промышленность. Хлебопекарная промышленность. Спиртовая промышленность. Крахмалопаточная промышленность. Сахарная промышленность. Плодоовощная промышленность. Пищевые концентратная промышленность.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.11 Техногенные риски и надежность технических систем**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен участвовать в управлении качеством, безопасностью производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-3 (ПК-2) Осуществляет контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству продуктов питания из растительного сырья	знает основные закономерности по организации работ для обеспечения безопасного производства продуктов питания и правильной эксплуатации технологического оборудования
	умеет проводить анализ надежности технических систем в зависимости от условий эксплуатации
	умеет оценивать эффективность мероприятий, направленных на повышение надежности на стадии эксплуатации оборудования
	имеет навыки оценки показателей надежности технических систем

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Историческая справка, основные определения и экономические аспекты надежности.**

Основные аспекты надёжности и долговечности функционирования оборудования, техногенные риски. Стохастический характер функционирования технических объектов. Понятие отказа, классификация отказов; обстоятельства, определяющие случайный характер проявления отказов.

**Тема 2. Основные показатели надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов. Единичные и комплексные показатели надежности.**

**Тема 3. Прогнозирование надежности. Взаимосвязь показателей надежности.**

Основное уравнение надежности и его свойства. Области предпочтительного использования отдельных показателей надежности и коэффициентный метод их определения.

**Тема 4. Характер изменения основных показателей надежности во времени.**

Три характерных периода в процессе эксплуатации изделий. Планирование мероприятий по поддержанию надежности изделий.

**Тема 5. Основные законы распределений наработок на отказ, их характеристика и области предпочтительного применения.**

**Тема 6. Способы прогнозирования надежности проектируемого изделия с учетом показателей конструкционной, технологической и эксплуатационной его надежности и мероприятия, обеспечивающие повышение этих показателей.**

**Тема 7. Резервирование как средство повышения надежности технических систем, способы резервирования.**

Прогнозирование надежности резервированных объектов.

**Тема 8. Долговечность объекта. Определение оптимальных значений долговечности с учетом физических и технико-экономических аспектов её обеспечения.**

**Тема 9. Статистическая информация о надежности, правила её накопления и обработки. Ускоренные испытания надежности, достоинства и недостатки.**

**Тема 10. Основные понятия при оценке техногенного риска.**

Планирование и организация работ. Идентификация опасностей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.В.01.12 Автоматизированные информационные и управляющие системы**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен вести технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья.</b>	
ИД-6 (ПК-1) Способен использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных, автоматизированные информационные системы	<p><i>знание</i> классификации, архитектуры и функций автоматизированных информационных и управляющих систем в пищевой технологии, технологий информационной поддержки жизненного цикла продукции (CALS-технологий)</p> <p><i>знание</i> этапов проектирования и структуры баз данных характеристик биологических объектов и процессов, системы управления базами данных для пищевой технологии</p> <p><i>умение</i> использовать среды моделирования технологических процессов: универсальные математические пакеты; среды имитационного моделирования; проблемно-ориентированные моделирующие пакеты; пакеты программ статистической обработки экспериментальных данных, систем обработки информации о качестве продукции, автоматизированные информационные системы</p>
ИД-7 (ПК-1) Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с технологическим регламентом производства и использовать технические средства для измерения основных параметров процессов, свойств сырья и продукции	<p><i>знание</i> метрологических основ технических измерений; средств и приборов измерений параметров среды и газов, для непрерывного контроля популяции клеток, метрологических характеристик и оценки погрешности средств измерений.</p> <p><i>знание</i> основ теории автоматического управления процессами пищевой технологии (каскадное управление метаболизмом, программированное управление процессами в аппаратах периодического действия, управление непрерывными процессами), SCADA-системы для оперативного контроля и управления технологическими производствами.</p> <p><i>умение</i> обоснованно выбирать приборы и средства для измерения основных параметров технологического процесса, способен разрабатывать функциональные схемы автоматизации пищевого производства упрощенным способом</p> <p><i>владение</i> навыками оформления заказной спецификации на контрольно-измерительные приборы и технические средства автоматизации</p>

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	5 курс

**Содержание дисциплины**



## **Раздел 1. Автоматизированные информационные и управляющие системы в технологии**

### **Тема 1. Типы информационных систем и их формальное описание.**

Определение информационной системы; выполняемые функции; классификация информационных систем.

Введение в автоматизированные информационные системы (АИС) и базы данных (БД).

Цели, задачи и структура курса.

Общая характеристика автоматизированных информационных систем. Обеспечивающие подсистемы АИС и их характеристики. Классификация, архитектура и функции АИС для технологии.

Этапы жизненного цикла продукции пищевых производств. Функциональная структура и разновидности АИС различных классов (автоматизированные системы научных исследований (АСНИ), автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) и производствами (АСУП), автоматизированные обучающие системы (АОС)), применяемых для поддержки этапов жизненного цикла биотехнологической продукции. Технологии информационной поддержки жизненного цикла продукции (CASE- и CALS-технологии).

### **Тема 2. Информационное и математическое обеспечение АИС в пищевой технологии.**

Основные понятия БД и банков данных: информационная база; лингвистические, программные и технические средства. Системы управления базами данных (СУБД).

Методологические основы БД. Типология свойств и связей объекта. Многоуровневые модели предметной области. Идентификация объектов и записей. Представление предметной области и модели данных.

Реляционные базы данных. Управление реляционными БД. Языки определения данных и манипулирования данными. Основные сведения о языке SQL. Принципы построения БД. Жизненный цикл баз данных. Перспективы развития БД и СУБД.

Типы и структуры данных, методы доступа к данным, методы поиска по дереву, хеширование.

### **Тема 3. Прикладное программное обеспечение АИС.**

Классификация; функциональные возможности и примеры баз данных для пищевой технологии. Характеристика и примеры сред компьютерного дизайна веществ и материалов.

Среды моделирования технологических процессов: универсальные математические пакеты; среды имитационного моделирования; проблемно-ориентированные моделирующие пакеты; пакеты программ статистической обработки экспериментальных.

Характеристика и примеры систем обработки информации о качестве продукции.

Применение информационных баз в учебном процессе.

## **Раздел 2. Контрольно-измерительная аппаратура и управление процессами биохимической технологии**

**Тема 4.** Метрологические основы технических измерений в пищевой технологии. Средства измерений, метрологические характеристики и погрешности измерений. Метрологическое обеспечение технических измерений. Федеральный закон об обеспечении единства измерений. Государственная система промышленных приборов (ГСП) и средств автоматизации; классификация устройств ГСП, обеспечение единства измерений.

**Тема 5.** Приборы для автоматического измерения физических и химических параметров среды и газов (температуры, давления, количества и расхода вещества, уровня жидкости в аппарате, плотности, состава, вязкости и др., качественных характеристик биопродуктов). Методы и приборы аналитического контроля веществ: кондуктометрический, потенциометрический, кулонометрический, хроматографический, оптический и др.

**Тема 6.** Управление процессами биохимической технологии. Концепция построения систем автоматизации технологических процессов и производств. Работа оператора-технолога, автоматизированное рабочее место (АРМ). Программное обеспечения АСУ ТП: задачи АСУ ТП и диспетчерских систем, методы и функции управления технологическими процессами; непрерывные и периодические технологические процессы и особенности управления ими.

Измерительно-информационные и управляющие системы. SCADA-системы для оперативного контроля и управления технологическими производствами.

**Тема 7.** Разработка функциональной схемы автоматизации технологических производств (общие правила). Условные графические обозначения приборов, средств автоматизации, линий связи и правила их построения. Выполнение функциональных схем автоматизации упрощенным способом.

Структура и назначение заказной спецификации на контрольно-измерительные приборы и технические средства автоматизации, правила оформления заказной спецификации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.13 Технохимический контроль на пищевых предприятиях**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен вести технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья.</b>	
ИД-5 (ПК-1) Пользуется методами контроля качества выполнения технологических операций производства продукции для пищевой промышленности	Знает схемы организации технохимического и микробиологического контроля.
	Владеет методиками физико-химического, органолептического и микробиологического анализа пищевой продукции
<b>ПК-2 Способен участвовать в управлении качеством, безопасностью производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-1 (ПК-2) Осуществляет входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства	Знает методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий из растительного сырья.
	Умеет осуществлять оценку качества поступающих сырья и материалов, полуфабрикатов и готовой продукции из растительного сырья

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Организация контроля качества на пищевом предприятии.**

Структура и содержание дисциплины, ее практическое значение. История науки, роль отечественных ученых. Особенности анализа пищевых систем: принципы, подходы, методы. Общая классификация методов. Специальные методы исследования пищевых систем. Лаборатория – контролирующий орган за качеством на предприятии Организация контроля на предприятии: общие положения, правила отбора проб, входной контроль, контроль готовой продукции.

**Раздел 2. Методы количественного анализа**

Химические методы. Физические методы. Инструментальные методы анализа: оптические, фотометрические, электрохимические, хроматографические, структурно-механические методы.

### **Раздел 3. Приборы и их эксплуатация**

Средства измерения и контроля температуры. Ареометры. Поляриметры. Рефрактометры. Фотоэлектроколориметры, спектрофотометры. Оборудование для взвешивания. Оборудование для высушивания, влагомеры. Потенциометры (рН-метры). Вискозиметры. Анализаторы структуры.

### **Раздел 4. Организация теххимического контроля на предприятиях отрасли**

Теххимический контроль хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств. Теххимический контроль производства пивоваренных производств

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.14 Основы безопасности продуктов питания из растительного сырья**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен участвовать в управлении качеством, безопасностью производства продуктов питания из растительного сырья</b>	
ИД-2 (ПК-2) Разрабатывает мероприятия по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья	Имеет представление о безопасности пищевой продукции, дает определения систем гигиена и санитария.
	Демонстрирует знание квалитетических методов определения показателей качества
	Имеет опыт выявления критических контрольных точек в производстве и установления предельных значений параметров
	Имеет опыт определения условий возникновения потенциального риска по стадиям жизненного цикла продукции и выбора меры контроля.

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Зачет	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продуктов питания**

**Тема 1. Пищевая безопасность и основные критерии ее оценки.**

Структура и содержание дисциплины, ее значение для подготовки специалистов в области пищевой технологии. Экологические проблемы и безопасность питания. Нормативно-законодательная основа безопасности пищевой продукции в России. Основные термины и понятия в области безопасности продуктов питания. Основные пути загрязнения пищевой продукции и продовольственного сырья. Химический состав пищевых продуктов. Наиболее опасные контаминанты с точки зрения распространенности и токсичности.

**Тема 2. Опасности микробиологического и вирусного происхождения.**

Микробиологические показатели безопасности пищевой продукции. Пищевые отравления и пищевые инфекции, причины их вызывающие. Экзотоксины и эндотоксины. Классификация пищевых продуктов и их компонентов по степени загрязнения микроорганизмами и частоте случаев пищевых отравлений. Санитарно-показательные микроорганизмы. Условно-патогенные микроорганизмы. Патогенные микроорганизмы. Микроорганизмы порчи пищевых продуктов.

### **Тема 3. Микотоксины.**

Причины образования и накопления микотоксинов. Классификация микотоксинов. Афлатоксины: продуценты афлатоксинов, факторы, влияющие на токсинообразование, механизм действия на организм человека. Охратоксины и их свойства. Трихотеценовые микотоксины и основные заболевания ими вызываемые. Зеараленон и патулин. Методы детоксикации микотоксинов.

### **Тема 4. Загрязнение веществами, применяемыми в растениеводстве. Нитраты, нитриты и нитрозосоединения. Пестициды.**

Основные источники нитратов и нитритов в пищевой продукции. Биологическое действие нитратов и нитритов на организм человека. Технологические способы снижения их содержания в пищевых продуктах. Нитрозосоединения и их токсикологическая характеристика. Классификация пестицидов. Токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов. Основные проблемы, связанные с использованием пестицидов. Технологические способы снижения остаточного содержания пестицидов в пищевой продукции.

### **Тема 5. Диоксины и диоксиноподобные соединения. Полициклические ароматические углеводороды.**

Источники загрязнения окружающей среды и продовольственного сырья диоксином и ПАУ. Основные представители диоксинов и механизм их воздействия на организм человека. Оценка токсичности диоксинов. Бенз(а)пирен и пути попадания его в организм человека. Пищевые продукты в которых нормируется содержание бенз(а)пирена.

### **Тема 6. Токсичные металлы. Радионуклиды.**

Эссенциальные и неэссенциальные металлы. Пути попадания токсичных металлов и радионуклидов в продовольственное сырье и пищевые продукты. Свинец, ртуть, мышьяк, кадмий: источники загрязнения этими токсичными металлами, механизм воздействия на здоровье человека, предельно-допустимые концентрации этих металлов. Основные составляющие радиационного фона Земли. Радионуклиды естественного и искусственного происхождения. Наиболее опасные искусственные радионуклиды. Методы снижения содержания радионуклидов в пищевых продуктах.

### **Тема 7. Пищевые добавки и оценка их безопасности.**

Классификация пищевых добавок и их назначение. Причины широкого применения пищевых добавок. Оценка токсикологической безопасности пищевых добавок. Основные критерии безопасности пищевых добавок.

### **Тема 8. Опасности природных компонентов пищевой продукции.**

Химические компоненты растениеводческой пищевой продукции: ингибиторы ферментов пищеварения; антивитамины; оксалаты и фитин; цианогенные гликозиды; токсины растений и грибов.

## **Раздел 2. Обеспечение качества и безопасности продуктов питания.**

### **Тема 9. Качество и безопасность как основные свойства пищевой продукции**

Качество. Сущность категории качества продукции. Основные аспекты категории качества. Различия в понимании качества в условиях рыночной и командно-административной экономики. Классификация показателей качества. Уровень качества продукции и его оценка.

Термины и определения. ХАССП, система ХАССП, группа ХАССП, опасность, допустимый риск, недопустимый риск, безопасность, анализ риска, предупреждающие действия, корректирующие действия, управление риском, критическая контрольная точка, применение по назначению, предельное значение, мониторинг, система мониторинга, проверка (аудит), внутренняя проверка.

Основные этапы развития форм и методов обеспечения качества пищевых продуктов.

Законодательно-правовая база системы ХАССП для пищевой промышленности Европейского Сообщества.

**Тема 10. Контроль качества продукции**

Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества

Квалиметрия. Задачи, объекты и предмет исследования. Роль квалиметрии как науки в системе обеспечения и управления качеством. Принципы, на которых базируется квалиметрия. Методы квалиметрии. Комплексная оценка качества.

Назначение и классификация эталонов в квалиметрии.

Контроль в системе управления качеством. Виды контроля и их классификация.

Выборочный контроль. Статистический приемочный контроль

Контроль как одно из средств обеспечения качества. Проведение измерений, экспертизы, испытаний. Оценка характеристик продукции, сравнение полученных результатов с установленными требованиями.

**Тема 11. Принципы системы менеджмента качества при производстве пищевой продукции на основе идентификации опасных фактов и управления рисками**

Идентификация потенциального риска или рисков. Стадии жизненного цикла продукции. Условия возникновения потенциального риска. Установления мер контроля.

Выявление критических контрольных точек в производстве. Минимизация риска. Операции производства пищевых продуктов.

Установление и соблюдение предельных значений параметров. Технологические инструкции. Предельные значения параметров.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
 Б1.В.01.15 Моделирование технологических процессов на предприятиях отрасли**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-1 (ПК-3) Осуществляет математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ в целях оптимизации производства, разработки новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья	<b>ПК-3 Способен участвовать в разработке системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья</b>
	знает постановки задач, средства и методы моделирования, экспериментального исследования и проектирования технологических процессов пищевых производств
	умеет проводить исследования технических проблем с применением методов математического моделирования и вычислительного эксперимента
	умеет проводить расчеты технологического оборудования на базе стандартных пакетов прикладных программ
	умеет разрабатывать математические модели процессов пищевых производств
	владеет навыками разработки математического описания типового процесса производства продуктов питания
	владеет навыками разработки регрессионных моделей рецептур и функционально-технологических свойств продуктов питания
	владеет навыками моделирования технологических процессов
умеет проводить оценку и синтез новых идей в области совершенствования технологических процессов пищевых производств	

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Заочная
Экзамен	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы теории моделирования процессов**



Общая характеристика проблемы моделирования рецептур и функционально-технологических свойств продуктов питания и технологий их производства, технологических процессов и систем пищевых производств (СПТ).

Методология моделирования. Этапы моделирования систем. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

Проверка адекватности и точность математической модели.

## **Раздел 2. Методы построения математических моделей СПТ**

Классификация методов построения моделей систем.

Экспериментальный метод построения математических моделей.

Регрессионные модели рецептур и функционально-технологических свойств продуктов питания и технологий их производства, технологических процессов и СПТ.

Получение моделей из фундаментальных законов природы. Сохранение массы вещества, энергии, числа частиц. Совместное применение нескольких фундаментальных законов. Уравнения энергии.

## **Раздел 3. Моделирование основных процессов пищевых производств**

Моделирование и расчет процессов ректификации многокомпонентных смесей, абсорбции, адсорбции, экстракции в системе жидкость-жидкость, массовой кристаллизации из растворов, сушки твердых сыпучих материалов.

## **Раздел 4. Исследование математических моделей**

Анализ размерности и групповой анализ моделей.

Необходимость численного моделирования, элементарные понятия теории разностных схем.

Методики вычислительного эксперимента.