

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
« 24 » _____ марта 2022 г.

АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

(шифр и наименование)

машиностроительных производств

Программа магистратуры

Технология машиностроения

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

В.Г. Мокрозуб

инициалы, фамилия

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01 «Деловое общение и профессиональная этика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Знает основные закономерности и характерные особенности развития различных культур
	Знает специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях
ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур
	Умеет применять на практике навыки общения в мире культурного многообразия, создавая и поддерживая взаимопонимание между представителями разных национальностей
ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Владеет методами предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, учитывая особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	Владеет способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы деловой этики

Тема 1. Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы

Закономерности и специфика развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность». Роль

этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.

Тема 2. Этические принципы и нормы в деловом общении

Универсальные принципы деловой этики. Международные этические принципы бизнеса. Нормы деловой этики. Принципы этики деловых отношений. Взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия

Раздел 2. Профессиональная этика

Тема 1. Понятие, содержание и предмет профессиональной этики

Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий. Разновидности профессиональной этики. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

Тема 2. Кодексы профессиональной этики

Разновидности кодексов профессиональной этики. Свойства профессиональных кодексов. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуацию характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств). Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива. Толерантное восприятие этих различий. Нормы поведения членов различных профессий.

Раздел 3. Деловое общение

Тема 1. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили

Определение, формы, виды, средства и стили делового общения. Прямое и косвенное деловое общение. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности.

Тема 2. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения

Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели). Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики). Публичное ораторское выступление. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам. Визитные карточки. Деловая переписка. Типы деловых писем. Резюме. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс. Деловые подарки и сувениры. Чаевые. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.

Раздел 4. Управленческое общение

Тема 1. Законы управленческого общения

Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-

производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

Тема 2. Тактика действий в конфликтных и кризисных ситуациях

Принципы общения между членами научного коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия. Виды конфликтов. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

Раздел 5. Имидж делового человека

Тема 1. Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды

Терминология. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.

Тема 2. Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека

Зависимость содержания имиджа от профессии и должности. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом. Понятие имиджмейкерства. Специфическая одаренность имиджмейкеров. Секреты профессионализма. Риторическое оснащение имиджмейкера. Приоритетные задачи имиджмейкинга. Речевое воздействие на управление энергетического ресурса человека. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовой. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02 «Международная профессиональная коммуникация»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ИД-1 (УК-4) Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	знает основы перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т. д.) с иностранного языка или на иностранный язык
ИД-2 (УК-4) Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	использует современные способы общения на русском и иностранном языках для осуществления успешной коммуникации
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	владеет навыками ведения диалога, переписки и разговорной речи на русском и иностранном языках

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

Тема. Устройство на работу.

Основные виды работы, их краткая характеристика на иностранном языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу. Обсуждение условий работы в России.

Тема. Компании.

Структура компании, названия отделов.

Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

Тема. Инновации в производственной сфере.

Описание товаров, их особенностей.

Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров. Обсуждение товаров и их особенностей.

Тема. Дизайн и спецификация товара.

Описание дизайна и спецификации товара.

Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке.

Раздел 2. Научная коммуникация.

Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта.

Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

Тема. Участие в научной конференции.

Описание форм участия в научных конференциях.

Проведение игровой научной конференции.

Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише.

Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

Тема. Презентация исследовательского проекта.

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон.

Раздел 3. Деловая коммуникация.

Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Традиционные модели поведения в разных странах.

Зависимость деловых отношений от культуры страны.

Тема. Проведение переговоров.

Особенности ведения переговоров в разных странах.

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров.

Тема. Контракты и соглашения.

Описание форм контрактов и соглашений.

Анализ положений контракта.

Тема. Управление проектом.

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

Характеристика роли управляющего в компании.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03 «Технологическое предпринимательство»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла проекта	
	Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом	
	Знает методики оценки успешности проекта	
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Умеет достигать поставленных целей и задач проекта	
	Умеет составлять и корректировать план управления проектом	
	Умеет оценивать риски и результаты проекта	
	Владеет навыками планирования, минимизации рисков и отклонений от плана, эффективного управления изменениями проекта	
	Владеет методами оценки эффективности проекта	
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Владеет навыками публичной презентации результатов проекта	
	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (и образования в течение всей жизни)	
	ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля
Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию		
Знает способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств		
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией	
	Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов	
	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста	
	Умеет анализировать и диагностировать личностные и деловые качества	
	Владеет навыками планирования действий по самосовершенствованию	
	Владеет приемами целеполагания и планирования профессиональной деятельности	

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы технологического предпринимательства и бизнес-моделирования.

Тема 1. Введение в инновационное развитие
Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса. Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

Тема 2. Формирование и развитие команды.
Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

Тема 3. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план. Как возникают бизнес-идеи в сфере IT. Создание IT бизнес-модели. Формализация бизнес-модели.

Раздел 2. Управление предпринимательской деятельностью.

Тема 4. Маркетинг. Оценка рынка.
Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компании. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

Тема 5. Product development. Разработка продукта.
Жизненный цикл IT-продукта. Методы разработки IT-продукта.
Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

Тема 6. Customer development. Выведение продукта на рынок.
Концепция Customer development в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

Тема 7. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности.
Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

Тема 8. Трансфер технологий и лицензирование.
Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

Раздел 3. Проектный подход к управлению в технологическом предпринимательстве.

Тема 9. Создание и развитие стартапа.
Понятие стартапа в IT-бизнесе. Методики развития стартапа в IT-бизнесе.
Этапы развития стартапа в IT-бизнесе. Создание и развитие малого инновационного предприятия в IT-бизнесе.

Тема 10. Коммерческий НИОКР.
Мировой IT-рынок НИОКР и открытые инновации. Процесс формирования коммерческого предложения для НИОКР-контракта в сфере IT.. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком IT-продукта.

Тема 11. Инструменты привлечения финансирования.
Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития IT-стартапа. Финансовое моделирование инновационного IT-проекта/

Тема 12. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.
Инвестиционная привлекательность и эффективность IT-проекта. Денежные потоки инновационного IT-проекта. Методы оценки эффективности IT-проектов. Оценка и отбор IT-проектов на ранних стадиях инновационного развития

Тема 13. Риски проекта.
Типология рисков IT-проекта. Риск-менеджмент в IT-бизнесе. Оценка рисков в IT-бизнесе. Карта рисков инновационного IT-проекта.

Тема 14. Инновационная экосистема.
Инновационная IT-среда и ее структура. Концепция инновационного потенциала в IT-бизнесе. Элементы инновационной инфраструктуры в IT-бизнесе.

Тема 15. Государственная инновационная политика.
Современные инструменты инновационной политики. Функциональная модель инновационной политики. Матрица НТИ. Роль университета как ключевого фактора инновационного развития в сфере IT-бизнеса.

Тема 16. Государственная инновационная политика.
Итоговая презентация IT- проектов слушателей (питч-сессия).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.04 «Надежность, диагностика и контроль функционирования технологических систем»»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	
ИД-1 (ОПК-1) Знает методы диагностики технологических процессов и средств производства	знание методов диагностики технологических процессов и средств производства
ИД-2 (ОПК-1) Знает средства, приборы, методы и приемы эффективного контроля качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции	знание средств, приборов, методов и приемов эффективного контроля качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции
ИД-3 (ОПК-1) Знает основные зависимости параметров качества выполняемого технологического процесса изготовления деталей от влияния случайных и систематических факторов, воздействующих на ход технологического процесса и методы снижения и устранения этого влияния	знание основных зависимостей параметров качества выполняемого технологического процесса изготовления деталей от влияния случайных и систематических факторов, воздействующих на ход технологического процесса и методы снижения и устранения этого влияния
ИД-4 (ОПК-1) Умеет разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	умение разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции
ОПК-5 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-1 (ОПК-5) Знает методы анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа	знание методов анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа
ИД-2 (ОПК-5) Умеет организовывать и осуществлять профессиональную подготовку в области испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, метрологической поверки основных средств измерения, показателей качества выпускаемой продукции	умение организовывать и осуществлять профессиональную подготовку в области испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, метрологической поверки основных средств измерения, показателей качества выпускаемой продукции

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ НАДЕЖНОСТИ. КЛАССИФИКАЦИЯ ОТКАЗОВ. СОСТАВЛЯЮЩИЕ НАДЕЖНОСТИ.

Основные понятия и определения. Классификация и характеристики отказов. Составляющие надежности. Основные показатели надежности. Вероятность безотказной работы (ВБР). Плотность распределения отказов (ПРО). Интенсивность отказов (ИО).

Тема 2. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗОТКАЗНОСТИ

Уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности восстанавливаемых объектов. Средняя наработка до отказа.

Тема 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

Общие понятия о моделях надежности. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности.

Тема 4. НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАРАБОТКИ ДО ОТКАЗА

Классическое нормальное распределение. Усеченное нормальное распределение.

Тема 5. НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Основы расчета надежности систем. Общие понятия. Системы с резервированием. Структурное резервирование. Надежность основной системы. Надежность систем с нагруженным резервированием. Надежность систем с ненагруженным резервированием.

Тема 6. НАДЕЖНОСТЬ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ

Постановка задачи. Общая расчетная модель. Показатели надежности восстанавливаемых систем. Связь логической схемы надежности с графом состояний.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05 «Научные основы технологии машиностроения в цифровом производстве»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3) Умеет организовать процесс проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	Знает: -показатели качества и экономичности машины и деталей машин, технологические методы обеспечения этих показателей; -порядок и последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей с сборки машин, методы их контроля; - Умеет организовать процесс проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
ИД-2 (УК-3) Владеет навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Владеет методами контроля, исследования и оптимизации элементов технологического процесса изготовления деталей и сборки машиностроительных изделий

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр
Экзамен	3 семестр
Защита КП	3 семестр

Раздел 1. Основные положения

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения в технологии машиностроения.

Машиностроение и его роль в техническом прогрессе, основные тенденции развития.

Задачи, решаемые человеком при создании машины. Этапы создания машины. Жизненный цикл машины. Понятие о технологическом процессе.

Технология машиностроения – как отрасль науки. Основные этапы развития технологии машиностроения.

Понятие о машине и ее служебном назначении.

Тема 2. Качество и экономичность машины.

Понятие о качестве, показатели качества. Совокупность свойств, определяющих качество и экономичность машины. Понятие о надежности, показатели надежности. Понятие о трудоемкости, станкоемкости, производственном цикле, конструктивной и технологической преемственности.

Тема 3. Положения теории вероятностей и математической статистики, используемые в технологии машиностроения.

Основные понятия. Законы распределения случайных величин. Векторные случайные величины. Функции случайных аргументов. Свойства и характеристики технологического процесса.

Тема 4. Понятие о точности

Номинальное, действительное и измеренное значение показателей. Понятие о допуске. Способы задания допуска и их взаимосвязь.

Величины, характеризующие требуемую и фактическую точность показателя для группы изделий. Схема расположения этих величин.

Показатели качества машины и детали. Три вида показателей, отображающих качество детали с геометрической стороны.

Понятие о размере поверхностей и расстояний между ними. Точность относительного поворота поверхностей, ее оценка и обозначение на чертежах.

Виды отклонения формы поверхностей детали, соотношения между ними и методы оценки. Шероховатость поверхности, параметры шероховатости, условное их обозначение на чертежах.

Тема 5. Производственный и технологический процессы изготовления машины

Основные понятия и определения (производственный и технологический процессы, операция и части операции, норма времени, норма выработки, такт выпуска,,).

Понятие о производительности и себестоимости машины.

Типы производства, их характеристики и виды организации производственных процессов.

Тема 6. Связи в машине и производственном процессе ее изготовления

Определение понятия «связь». Аналитическое выражение связей. Смысл и направление решения прямой и обратной задач. Ограничение отклонений показателей связей допусками. Свойства связей.

Тема 7. Основы теории базирования

Базирование и базы в машиностроении. Три типовые схемы базирования. Образование комплекта баз. Правило шести точек. Классификация баз. Принципы единства и совмещения баз. Математическое описание баз, идентификация и моделирование баз.

Тема 8. Основы теории размерных связей

Теория размерных цепей, основные понятия и определения. Линейные и угловые размерные цепи. Решение размерных, цепей в номиналах при прямой и обратной задачах.

Конструкторские, технологические и измерительные размерные цепи. Формирование погрешностей замыкающего звена для одного изделия и для партии изделий.

Методы достижения требуемой точности замыкающего звена. Достижение точности методом полной и неполной взаимозаменяемости

Достижение точности замыкающего звена методами групповой взаимозаменяемости, методами регулировки и пригонки.

Раздел 2. Связи в машине и производственном процессе

Тема 9. Построение системы связей в проектируемой машине

Связи свойств материалов и размерных связей в машине.

Формулировка служебного назначения машины.

Сущность задачи, решаемой при проектировании машины.

Виды отклонения формы поверхностей детали, соотношения между ними и методы оценки. Шероховатость поверхности, параметры шероховатости, условное их обозначение.

Выбор видов связей и конструктивных форм исполнительных поверхностей машины.

Переход от показателей служебного назначения машины к показателям связей ее исполнительных поверхностей.

Преобразование связей в процессе проектирования машины.

Этапы конструирования машины.

Разработка размерных связей в машине.

Обеспечение требуемой точности связей исполнительных поверхностей машины.

Влияние отклонений формы поверхностей баз на их относительный поворот. Расстояние как функция относительной удаленности, поворота и неплоскостности поверхностей деталей. Расчет допусков на отклонения формы, поворота и расстояния поверхностей деталей.

Принципы и методы оценки точности деталей с учетом количественной связи между отклонениями формы, поворота и расстояния их поверхностей.

Уменьшение влияния геометрических отклонений деталей на качество машины в процессе ее сборки.

Деформирование деталей в процессе сборки. Деформирование деталей под воздействием сил тяжести. Деформирование деталей при закреплении. Деформирование деталей при соединении с натягом.

Погрешности измерений.

Выбор или разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей машины.

Тема 10. Формирование свойств материала детали

Формирование свойств материала детали. Свойства материала заготовок. Воздействие механической обработки на свойства материала заготовок. Влияние смазочно - охлаждающей жидкости. Роль поверхностного слоя деталей.

Воздействие на свойства материала заготовок термической и химико - термической обработки.

Основная задача и виды термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск).

Назначение и основные процессы химико - термической обработки (цементация, цианирование, азотирование).

Упрочнение деталей поверхностным пластическим деформированием.

Лазерное легирование, оплавление поверхности и наплавка.

Ионная имплантация.

Плазменные методы нанесения покрытий.

Электроискровое легирование.

Осаждение покрытий из паровой фазы в вакууме.

Детанационно - газовое нанесение покрытий.

Воздействие на свойство материала заготовок электрофизических и электрохимических методов обработки.

Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления.

Тема 11. Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе изготовления

Причины возникновения отклонений формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе изготовления, возможность появления брака.

Три этапа в выполнении технологической операции: установка заготовки, статическая настройка технологической системы, непосредственная обработка заготовки (динамическая настройка в процессе обработки).

Сокращение погрешности установки. Влияние на погрешность установки заготовки размеров поверхностей технологических баз. Определенность и неопределенность базирования заготовки. Смена и несовмещение баз. Принцип единства баз. Три метода получения и измерения линейных и угловых размеров. Четыре типа получаемых размеров. Проявление погрешности установки в ходе технологического процесса изготовления деталей.

Настройка и поднастройка технологической системы. Теоретические положения. Настройка технологической системы по методу пробных деталей. Способы, облегчающие настройку и повышающие ее точность. Поднастройка технологической системы.

Происхождение и сокращение погрешности динамической настройки технологической системы. Влияние отклонений припусков и свойств материала заготовок на обработку. Влияние жесткости технологической системы на обработку, способы повышения жесткости технологической системы. Вибрации технологической системы и способы повышения ее виброустойчивости.

Влияние тепловых деформаций технологической системы на точность обработки и основные меры по уменьшению тепловых деформаций. Влияние работающего на точность изготавливаемых деталей.

Автоматическое управление точностью изготавливаемых деталей. Управление положением центра группирования размеров деталей $M(x)$. Управление мгновенным полем ω_t , рассеяния размеров (уменьшение погрешности установки, управление упругими перемещениями в технологической системе: ограничение допусками отклонений припусков и твердости заготовок, компенсация возникшего упругого перемещения за счет изменения возникшего упругого перемещения за счет изменения размера статической, а также динамической настройки); одновременное управление значениями функций $M(x)$ и ω_t .

Обеспечение требуемой точности детали на операции технологического процесса.

Тема 12. Информационное обеспечение производственного процесса

Свойства технологической информации и информационные связи. Технологические задачи и информационное обеспечение ее решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов в разработке информационных процессов.

Тема 13. Временные связи в производственном процессе

Компоненты временных связей.

Виды и формы организации производственного процесса. Планирование производственного процесса. Основы технического нормирования. Пути сокращения затрат на выполнение технологической операции. Структура временных связей в операциях технологического процесса. Обеспечение эффективности производственного процесса. Условия труда и его производительность. Автоматизация производства.

Тема 14. Экономические связи в производственном процессе

Сокращение расходов на материалы. Сокращение расходов на содержание, амортизацию и эксплуатацию средств труда. Сокращение накладных расходов.

Технологичность конструкции изделия, унификация конструкций машин. Типизация технологических процессов. Метод групповой обработки заготовок деталей.

Экономические связи в производственном процессе изготовления машины.

Тема 15. Основы разработки технологического процесса изготовления машины и деталей машин

Исходные данные для разработки и их анализ. Сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опы-

та по направлению исследований, выбор методов и средств решения задачи. Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины.

Разработка технологического процесса сборки машины: выбор вида и формы организации производственного процесса сборки машины; выбор методов достижения требуемой точности машины; корректировка рабочих чертежей; разработка последовательности сборки машины; выбор средств обеспечения труда и увеличения его производительности; нормирование, определение трудоемкости сборки, формирование операций; испытания машин.

Разработка технологических процессов изготовления деталей. Последовательность разработки. Изучение служебного назначения детали. Анализ технических требований и норм точности. Выбор вида и формы организации производственного процесса изготовления деталей. Выбор полуфабриката и технологического процесса изготовления заготовок. Обоснование выбора технологических баз и последовательности обработки поверхностей заготовки. Выбор способов и обоснование числа переходов обработки поверхностей заготовки.

Расчет припусков, межпереходных размеров и допусков.

Выбор режимов обработки заготовки.

Формирование операций из переходов, выбор оборудования и нормирование.

Оформление технологической документации.

Тема 16. Совершенствование существующих и создание новых технологических методов обработки деталей машин и технологий

Совершенствование технологических методов обработки деталей машин.

Создание новых технологических методов обработки процессов изготовления и ремонта изделий машиностроения.

Наукоемкие конкурентоспособные технологии в машиностроении. Обеспечение точности прецизионных деталей. Нанотехнологии.

Основные направления развития технологии машиностроения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.06 «Методология научных исследований в машиностроении»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1) Знает основные тенденции развития технологии машиностроения при решении сложных задач выбора конкретных научно-обоснованных путей поиска и средств их решения.	знает стандартные формы представления отзывов и заключений на проекты технологий, рационализаторские предложения и изобретения, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований
ИД-2 (УК-1) Умеет выбирать методы исследований в соответствии с требованиями конкретных задач при разработке технологических процессов для производства деталей и машин из них	формулирует понятия о методе и методологии научного исследования, воспроизводит исторические этапы типологии методов научного исследования, решает задачи глубины поиска информации, выбора источников информации, проведение поиска информации по конкретной теме исследования
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-3 (УК-6) Умеет критически осмысливать и интерпретировать явления в теории и практике, находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников	формулирует сущность обыденного и научного познания, воспроизводит содержание понятий о методе и методологии научного исследования
ИД-4 (УК-6) Владеет навыками самосовершенствования и саморазвития на основе анализа своей деятельности	подготавливает отзывы и заключения на проекты, рационализаторские предложения и изобретения, научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	
ИД-5 (ОПК-1) Знает основные тенденции развития технологии машиностроения при решении сложных задач выбора конкретных научно-обоснованных путей поиска и средств их решения.	
ИД-6 (ОПК-1) Умеет разра	подготавливает отзывы и заключения на проекты, рационализа-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
<p>батывать планы экспериментов и программы проведения научных исследований для реализации перспективных технических разработок, составлять научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и их публикациях</p>	<p>торские предложения и изобретения, научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения</p>
<p>ОПК-2 Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований</p>	
<p>ИД-1 (ОПК-2) Умеет применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи при проектировании технологических процессов изготовления машин и их деталей, а также при контроле хода реализации технологических процессов и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>знает стандартные методы исследования, способы выработки рационализаторских предложений с целью модернизации и улучшения результатов выполненных исследований в области машиностроения</p>
<p>ИД-2 (ОПК-2) Умеет разрабатывать алгоритмы и реализующие их программы для обеспечения конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств</p>	<p>Разрабатывает алгоритмы с целью модернизации и улучшения результатов выполненных исследований в области машиностроения</p>
<p>ИД-3 (ОПК-2) Умеет планировать эксперименты и оценивать их результаты, сравнивать экспериментальные и теоретические данные, полученных по результатам использования принятых моделей с возможностью модернизации и улучшения их</p>	<p>Готовит планы экспериментов с целью модернизации и улучшения результатов выполненных исследований в области машиностроения</p>
<p>ИД-4 (ОПК-2) Умеет разрабатывать математические модели с целью прогнозирования качества выпускаемых изделий, технологиче-</p>	<p>Формулирует постановку задачи оптимизации режимных параметров обработки материалов на конкретных станках.</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
ских процессов, средств и систем машиностроительных производств	

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Сущность обыденного и научного познания.

Понятие о методе и методологии научного исследования. Типология методов научного исследования.

Тема 2. Научные факты и их роль в научном исследовании.

Понятие научной проблемы, ее постановка и формулирование.

Тема 3. Содержание научной гипотезы, ее выдвижение и обоснование

Сущность теории и ее роль в научном исследовании.

Тема 4. Сущность теории и ее роль в научном исследовании.

Тема 5. Понятие и содержание уровней научного исследования

Тема 6. Методы сбора эмпирической информации

Тема 7. Методы теоретического обобщения эмпирической информации. Общелогические методы научного исследования.

Тема 8. Теоретические методы научного исследования.

Исторический и логический методы научного исследования

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.07 «Основы моделирования и САПР технологических процессов обработки материалов резанием»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	
ИД-3 (ОПК-5) Знает теоретические основы математического моделирования машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	знание теоретических основ математического моделирования машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
ИД-4 (ОПК-5) Умеет выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	знание теоретических основ математического моделирования машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении; умение выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
ИД-5 (ОПК-5) Умеет разрабатывать математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов и объектов, относящихся к профессиональной сфере	знание теоретических основ математического моделирования машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении; умение разрабатывать математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов и объектов, относящихся к профессиональной сфере
ИД-6 (ОПК-5) Владеет практическими навыками проведения экспериментов и анализа их результатов	знание теоретических основ математического моделирования машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении; умение выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении; умение разрабатывать математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов и объектов, относящихся к профессиональной сфере; владение практическими навыками проведения экспериментов и анализа их результатов

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Защита КР	2 семестр
Экзамен	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о планировании эксперимента и обработке его результатов

Тема 1. Введение: эксперимент и обработка экспериментальных данных на примере конкретного объекта исследования.

Планирование эксперимента: основные термины и положения, таблица экспериментальных данных.

Точность и погрешности экспериментов, способы их оценки и уменьшения погрешностей. Оценка погрешностей вычислительного процесса. Способы уменьшения значения наследственных погрешностей.

Тема 2. Математическая модель объекта исследования в виде алгебраического степенного полинома.

Основные задачи исследования и назначение математической модели. Алгебраический степенной полином как математическая модель объекта исследования.

Альтернативные уравнения регрессии. Полином регрессии и система условных уравнений.

Тема 3. Случайный характер отклика объекта исследования.

Группы факторов объекта исследования. Причины искажения модели объекта. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, выборки. Нормальный закон распределения случайных величин.

Ошибки и точность наблюдений в эксперименте. Дисперсия воспроизводимости случайной величины. Минимально необходимое количество опытов.

Тема 4. Взаимное влияние случайных величин.

Стохастическая связь между случайными величинами. Сила стохастической связи, показатель функциональности уравнения регрессии.

Корреляция между случайными величинами, корреляционное отношение. Остаточная и выборочная дисперсии.

Тема 5. Предварительная обработка экспериментальных данных.

Оценки степени однородности результатов экспериментов. Использование квантилей распределения Стьюдента для отсева аномальных результатов. Проверка воспроизводимости результатов опытов по критерию Кохрена. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии по критерию Стьюдента и его адекватности по критерию Фишера.

Основные этапы процедуры оценки статистической корректности результатов эксперимента.

Тема 6. Выбор факторов эксперимента и откликов объекта исследования, вида уравнения регрессии.

Требования к отклику объекта, возможность уменьшения числа откликов с применением коэффициента корреляции. Способы формирования обобщенного отклика.

Требования к факторам эксперимента, выбор уровней их варьирования. Требования к уравнению регрессии, выбор его вида.

Раздел 2. Выбор и формирование плана эксперимента. Порядок обработки результатов.

Тема 7. Полный факторный эксперимент, порядок постановки и оценки точности.

Нормирование уровней варьирования факторов. Определение полного факторного эксперимента (ПФЭ), матрица планирования ПФЭ. Свойства ПФЭ, соотношения для расчета коэффициентов уравнения регрессии.

Процедура ранжирования факторов. Рандомизация последовательности опытов. Применение критерия Кохрена для оценки степени воспроизводимости опытов, критерия Стьюдента – для оценки статистической значимости коэффициентов полинома регрессии, критерия Фишера – для проверки его адекватности.

Тема 8. Дробный факторный эксперимент.

Основное правило дробного факторного эксперимента (ДФЭ), генераторы плана ДФЭ. Примеры полуреплик ДФЭ, рекомендации по их выбору.

Процедура поиска экстремума поверхности отклика объекта.

Тема 9. Центральный композиционный план эксперимента.

Ортогональный центральный композиционный план эксперимента (ОЦКП): "звездные" точки, матрица ОЦКП, вид полинома регрессии.

Рототабельный центральный композиционный план эксперимента (РЦКП), "звездные" точки, опыты в центре плана, матрица РЦКП, вид полинома регрессии, соотношения для определения его коэффициентов.

Гранецентрированный центральный композиционный план эксперимента (ГЦКП), "звездные" точки, опыты в центре плана, матрица ГЦКП, вид полинома регрессии, определение его коэффициентов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.08 «Экономическое обоснование научно-технических решений»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	
ИД-7 (ОПК-1) Знает методики экономической оценки эффективности новых, проектируемых изделий машиностроительного производства	знает основы теории сложных иерархических систем; методы системного анализа, моделирования, оптимизации
	знает методики экономической оценки эффективности новых, проектируемых изделий машиностроительного производства
	Знает теорию и методы маркетинговых исследований и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации продукции машиностроительных производств
ИД-8 (ОПК-1) Владеет методикой сравнительной экономической оценки эффективности вариантов технологического процесса изготовления машиностроительных изделий и их реализаций	Владеет методикой сравнительной экономической оценки эффективности вариантов технологического процесса изготовления машиностроительных изделий и их реализаций
	Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке технико-экономической оценке машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
	Владеет методикой проведения маркетинговых исследований и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения
	Применяет при обсуждении результатов технико-экономического обоснования вариантов технологического процесса изготовления машиностроительных изделий такие программные продукты, как Excel, Power Point, Miro, Zoom, Kahoot

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Машиностроительное производство - сложная техническая система

Понятие сложной системы. Теория сложных иерархических систем. Декомпозиция глобальной задачи на систему взаимосвязанных задач. Применение математического моделирования при решении совокупности задач системы. Машиностроительное производство с позиций теории сложных систем. Уровни системы управления принятием решения. Управляющие и информационные потоки данных.

Тема 2. Системный подход как идеология изучения процессов в объекте проектирования. Поиск экстремума глобальной задачи. Имитационное моделирование.

Алгоритмы решения локальных задач и итерационный алгоритм совместного решения задач системы. Системный подход как идеология изучения процессов, протекающих в объекте исследования, при совместном применении методов физического и математического моделирования. Имитационное моделирование. Системы поддержки принятия решений при исследовании и проектировании технических систем.

Тема 3. Техничко-экономическое обоснования выбора оптимальных вариантов технологических процессов, оборудования, приспособлений вспомогательных материалов на этапе технологической подготовки машиностроительного производства

Постановка задачи выбора оптимальных вариантов технологических процессов, оборудования, приспособлений вспомогательных материалов на этапе технологической подготовки машиностроительного производства. Обобщенный и локальные критерии, их значимость при решении задачи. Методы и алгоритмы решения задач.

Тема 4. Информационно-логические модели поддержки принятия решений выбора оптимальных вариантов технологических процессов, оборудования, приспособлений вспомогательных материалов на этапе технологической подготовки машиностроительного производства

Информационно-логические модели поддержки принятия решений. Производственные правила.

Тема 5. Себестоимость, цена продукции. Показатели рентабельности.

Издержки производства и реализации продукции. Классификация текущих затрат (основные и накладные; прямые и косвенные; переменные и постоянные затраты). Группировка затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Маржинальный доход предприятия. Определение безубыточных объемов производства. Направления использования прибыли предприятия. Показатели рентабельности. Виды цен, Методы ценообразования.

Тема 6. Экономическая оценка инвестиций.

Простые методы оценки экономической эффективности инвестиций. (Простой срок окупаемости инвестиций (PP) и показатель прибыли на вложенный капитал (ARR)). Чистый дисконтированный доход (NPV) и индекс рентабельности инвестиций (PI). Внутренняя норма доходности инвестиций (IRR).

Тема 7. Производственный процесс и принципы его организации.

Типы производства. Коэффициент специализации. Принципы организации производства (пропорциональности, прямоочности, ритмичности, непрерывности). Производственный процесс, производственный цикл и его структура. Понятие последовательного, параллельно-последовательного и параллельного производственного цикла.

Тема 8. Маркетинговые исследования для машиностроительного производства. Бизнес-планирование в машиностроительном производстве.

Основные понятия и виды маркетинговых исследований. Составление бизнес-плана. Понятие и содержание бизнес-планирования. Структура и последовательность разработки бизнес-плана.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.09 «Теория инженерного эксперимента»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
ОПК-2	Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований
ИД-5 (ОПК-2) Знает статистические и экспериментальные методы исследования	формулирует основные теоретические положения планирования промышленного эксперимента воспроизводит этапы разработки и проверки корректности уравнений регрессии
ИД-6 (ОПК-2) Умеет разрабатывать и реализовывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	формулирует приемы и правила применения программного обеспечения для обработки результатов экспериментальных исследований анализирует результаты применения программного обеспечения для обработки результатов экспериментальных исследований применяет на практике программное обеспечение для обработки результатов экспериментальных исследований
ОПК-4	Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения
ИД-1 (ОПК-4) Знает методику составления и содержание научно-технических отчетов	использует современные способы представления результатов исследовательской работы
ИД-2 (ОПК-4) Умеет составлять научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	формулирует теоретические основы современных методов обработки и оценки результатов исследовательской работы воспроизводит последовательность обработки и оценки результатов исследовательской работы формулирует теоретические основы современных методов обработки и оценки результатов исследовательской работы
ОПК-7	Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
ИД-1 (ОПК-7) Знает методику патентных исследований	воспроизводит методику поиска патентной информации по заданной теме в области технологии машиностроения
ИД-2 (ОПК-7) Умеет составлять заявку на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-	Составляет заявку на патент по изобретению на заданную тему в области технологии машиностроения

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
технологической подготовки машиностроительных производств	

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение: эксперимент и обработка экспериментальных данных на примере конкретного объекта исследования.

Планирование эксперимента: основные термины и положения, таблица экспериментальных данных.

Точность и погрешности экспериментов, способы их оценки и уменьшения погрешностей. Оценка погрешностей вычислительного процесса. Способы уменьшения значения наследственных погрешностей.

Тема 2. Математическая модель объекта исследования в виде алгебраического степенного полинома.

Основные задачи исследования и назначение математической модели. Алгебраический степенной полином как математическая модель объекта исследования. Альтернативные уравнения регрессии. Полином регрессии и система условных уравнений.

Тема 3. Выбор факторов и откликов объекта исследования, вида уравнения регрессии.

Требования к отклику объекта, возможность уменьшения числа откликов с применением коэффициента корреляции. Способы формирования обобщенного отклика.

Требования к факторам, выбор уровней их варьирования. Требования к уравнению регрессии, выбор его вида.

Тема 4. Предварительная обработка экспериментальных данных.

Оценки степени однородности результатов экспериментов. Использование квантилей распределения Стьюдента для отсева аномальных результатов. Проверка воспроизводимости результатов опытов по критерию Кохрена. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии по критерию Стьюдента и его адекватности по критерию Фишера.

Тема 5. Полный и дробный факторный эксперимент, порядок постановки и оценки точности.

Нормирование уровней варьирования факторов. Определение полного факторного эксперимента (ПФЭ), матрица планирования ПФЭ. Свойства ПФЭ, соотношения для расчета коэффициентов уравнения регрессии. Основное правило дробного факторного эксперимента (ДФЭ), генераторы плана ДФЭ. Примеры полуреплик ДФЭ, рекомендации по их выбору.

Процедура ранжирования факторов. Рандомизация последовательности опытов. Применение критерия Кохрена для оценки степени воспроизводимости опытов, критерия Стьюдента – для оценки статистической значимости коэффициентов полинома регрессии, критерия Фишера – для проверки его адекватности.

Тема 6. Центральный композиционный план эксперимента.

Ортогональный центральный композиционный план эксперимента (ОЦКП): "звездные" точки, матрица ОЦКП, вид полинома регрессии.

Рототабельный центральный композиционный план эксперимента (РЦКП), "звездные" точки, опыты в центре плана, матрица РЦКП, вид полинома регрессии, соотношения для определения его коэффициентов.

Процедура поиска экстремума поверхности отклика объекта.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.10 «Современные информационно – коммуникационные технологии»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	
ИД-1 (ОПК-3) Знает виды и возможности современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов	знает виды и возможности современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов; возможности интернет ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач (сайты министерств и ведомств, связанных с машиностроительной промышленностью, компаний разработчиков программных продуктов : ArcView ArcGIS, QGIS)
ИД-2 (ОПК-3) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач в научно-исследовательской деятельности	владеет методами пространственно-временного моделирования для реализации проектов в области машиностроительных производств: постановка задачи, управление данными, интеллектуальный анализ, тактическое управление с использованием ГИС ArcView ArcGIS, QGIS; навыками поиска информации посредством электронных ресурсов
	осуществляет обмен информацией с применением системы Google- документов, Miro, Trello, Zoom с целью принятия экономически обоснованных управленческих решений
	Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач в научно исследовательской деятельности
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	
ИД-1 (ОПК-6) Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	умеет решать профессиональные задачи, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств
	умеет использовать геоинформационную систему для поддержки проектных решений, осуществлять цифровое моделирование рельефа, математико-картографическое моделирование с использованием ГИС ArcView ArcGIS, QGIS

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	применяет в коммуникационном процессе для ускорения процесса передачи, обработки и интерпретации информации такие программные продукты, как Excel, Power Point, Miro, Trello, Zoom, Kahoot

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Мировые информационные ресурсы

Тема 1. Компьютерные сети.

Основные понятия, глобальные сети

Тема 2. Интернет.

История создания интернет. Основные организационные структуры интернет. Основные службы интернет.

Интернет-представительства. Информационные ресурсы. Веб-сервисы

Раздел 2. Пространственный анализ при проектировании и управлении машиностроительного производства

Тема 3. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.

ГИС и дистанционное зондирование: методы дистанционного зондирования, цифровая обработка снимков, компьютерное дешифрование снимков. ГИС и глобальные системы позиционирования: спутниковые методы позиционирования, глобальные системы позиционирования (спутниковая система навигации Министерством обороны США - Global Positioning System (GPS), спутниковая система навигации Европейского космического агентства - Galileo, Китайская спутниковая система навигации – Бэйдоу, Российская Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. ГИС и Интернет: Web-картографирование, картографический Интернет-сервер, распределенная географическая информация, WebGIS-системы и технологии. Программные продукты для навигаторов (Destinator, City Guide, Навител Навигатор, ГИС Русса, Автоспутник, Nokia Maps, iGO и другие). Мультимедийное представление информации в ГИС.

Тема 4. Геоинформационные системы.

Геоинформатика: наука, технология, индустрия. Периодизация развития геоинформатики.

Ввод, предобработка и хранение данных: источники данных, модели пространственных данных, аналого-цифровое преобразование данных, базы данных и управление ими.

Тема 5. Геоанализ и моделирование в ГИС.

Геоанализ и моделирование: общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования, классификация, цифровое моделирование рельефа, математико-картографическое моделирование.

Визуализация данных: картографическая визуализация, изображение в неевклидовой метрике, виртуально-реалистические изображения, картографические анимации.

Способы обработки результатов геоанализа с применением Statistica, Project Expert.

Коммуникации в геоанализе при помощи цифровых инструментов (проведение совещаний при помощи Zoom, обмен информацией посредством системы Google - инструментов, почтового сервиса Zimbra, Power Point).

Тема 6. Работа в системе Arcview.

Общее представление о системе, интерфейс и преимущества работы. Приложения, входящие в систему и их возможности. Создание нового проекта. Знакомство с видами. Создание тем шейп-файлов. Знакомство с таблицами.

Тема 7. Модули расширения системы Arcview и их использование при разработке прикладных ГИС-проектов.

Модуль Spatial Analyst. Использование модуля Spatial Analyst для предоставления пользователям дополнительных возможностей создания, отображения и анализа растровых данных. Растровые данные или грид-данные для отображения географических явлений непрерывных в пространстве, таких как рельеф, осадки, температура, плотность населения и других данных, которые можно представить в виде статистических поверхностей. Использование грид-данных для анализа различного рода потоков по поверхности, например, поверхностного стока, а также изменений географических явлений во времени.

Модуль 3D Analyst. Использование модуля расширения ArcView 3D Analyst для реализации многих сложных функций трехмерного и перспективного отображения, моделирования и анализа поверхностей. Интегрированные функции анализа данных грид-формата, а также создания трехмерных моделей с помощью интерполяции координаты Z данных поверхностей.

Модуль Image Analyst. Использование модуля ArcView Image Analysis для работы с данными дистанционного зондирования, которые сегодня являются одним из главных источников пополнения новой информацией пространственных баз данных в геоинформационных системах.

Тема 8. Функции модулей расширения системы Arcview Network Analyst.

Модуль Network Analyst. Использование модуля Network Analyst для анализа линейных сетевых тем, таких как дороги, линии коммуникаций, городские улицы, реки и др. Использование в качестве сетевых тем покрытий ARC/INFO и шейп-файлов ArcView GIS, а также тем AUTOCAD. Возможности модули при решении различных задач. Компонировка в ArcView GIS. Мастер картографических компоновок.

Тема 9. Примеры использования ГИС-технологий и создания геоинформационных систем прикладного назначения.

Использование ГИС-технологий на территории Тамбовской области. Примеры создания региональных и локальных систем различного тематического содержания.

Обсуждение инфраструктуры пространственных данных системы поддержки принятия решений для производственного комплекса нефтегазовой отрасли в ArcView ArcGis при помощи Miro, Zoom, обмен информацией посредством системы Google – инструментов. Технологии ведения деловых переговоров, искусство презентации, навыки самопрезентации, подготовка резюме при представлении систем поддержки принятия решений при управлении деятельностью предприятий различного профиля. Документирование управленческой деятельности (работа в Word, Excel, Power Point).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01 «Устройство и программирование станков с ЧПУ»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-7 Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>	
<p>ИД-1 (ПК-7) Знает особенности разработки технологических процессов при их реализации на станках с ЧПУ</p>	<p>Знает особенности разработки технологических процессов токарной обработки при их реализации на станках с ЧПУ</p> <p>Знает особенности разработки технологических процессов фрезерной обработки при их реализации на станках с ЧПУ</p>
<p>ИД-2 (ПК-7) Знает функциональные возможности САМ-систем при формировании исходной информации и для выявления ошибок в особо сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>	<p>Знает функциональные возможности САМ-систем при формировании исходной информации при подготовке управляющей программы для станка с ЧПУ</p> <p>Знает методы выявления ошибок в особо сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>
<p>ИД-3 (ПК-7) Умеет разрабатывать программы для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>	<p>Умеет разрабатывать в САМ-системах программы для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>
<p>ПК-9 Способен разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы</p>	
<p>ИД-1 (ПК-9) Знает разновидности систем программного управления станками, принципы их построения, технологические возможности, области рационального применения</p>	<p>Знает классификацию систем программного управления станками</p> <p>Знает принципы построения, технологические возможности, области рационального применения систем программного управления станками</p>

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Экзамен	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Устройство станков с ЧПУ

Классификация устройств ЧПУ станков.

Особенности построения систем управления.

Устройство приводов.

Устройства автоматической смены инструмента.

Технологическое оснащение станков с ЧПУ.

Раздел 2. Программирование станков с ЧПУ

Интерфейс и функциональные возможности системы NX CAM.

Система координат станка.

Токарная обработка.

Токарно-фрезерная обработка.

Фрезерная обработка.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02 «Моделирование и проектирование технологической оснастки в
CAD/CAE/CAM-системах»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение	
ИД-1 (ПК-8) Знает основные принципы работы в современных CAE-системах, их функциональные возможности для расчета сил закрепления	Знает функциональные возможности CAE-систем при проведении инженерных расчётов
ИД-2 (ПК-8) Знает основные принципы работы в современных CAD/CAM-системах, их функциональные возможности при проектировании электронных моделей	Знает способы работы с трёхмерными геометрическими моделями машиностроительных изделий для создания управляющих программ ЧПУ
ИД-3 (ПК-8) Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности, производить расчет сил закрепления с применением CAE-систем	Умеет формировать начальные и граничные условия для реализации инженерных расчётов с применением CAE-систем
ИД-4 (ПК-8) Умеет использовать CAD-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы	Умеет использовать методы трёхмерного моделирования для создания электронных моделей элементов технологической системы

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-5 (ПК-8) Владеет методикой выбора схемы базирования и расчета требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности с применением САД- и САЕ-систем	Имеет навыки применения САД и САЕ систем для расчёта состояния машиностроительных изделий
ИД-6 (ПК-8) Владеет методикой разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы с применением САД-систем	Владеет способами разработки твердотельных моделей элементов технологической системы в САД-системах
ИД-7 (ПК-8) Владеет навыками разработки управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	Владеет навыками разработки управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр
Защита курсовой работы	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Разработка трёхмерных геометрических моделей сложных деталей

Создание моделей деталей с использованием твердотельных кинематических операций и операций по сечениям

Анализ кривизны поверхностей твердотельной геометрии

Создание моделей деталей с использованием поверхностных кинематических операций и операций по сечениям

Подготовка геометрии к проведению инженерного анализа

Раздел 2. Проведение инженерных расчётов

Проведение статического линейного анализа

Проведение стационарного теплового анализа

Проведение гидродинамического анализа. Внутренняя задача.

Проведение гидродинамического анализа. Внешняя задача.

Раздел 3. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ

Настройка параметров заготовки и пользовательской системы координат

Выбор и создание режущих инструментов

Моделирование основных режущих операций и генерация G-кода

Работа с постпроцессором

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03 «Технология обработки на автоматизированных станочных системах»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	
ИД-1 (ПК-3) Знает разновидности, технологические возможности и особенности наладки различных типов автоматизированных станочных систем	Знает основные типы автоматизированных станочных систем, одношпиндельных и многошпиндельных автоматов и полуавтоматов, их технологические возможности, особенности наладки и рациональные области применения в машиностроительном производстве.
ПК-9 Способен разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы	
ИД-2 (ПК-9) Умеет проектировать технологические процессы изготовления деталей машиностроительного производства на станках- автоматах, автоматических линиях	Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машин на автоматизированных и автоматических станках, выполнять наладку станков автоматов и полуавтоматов для изготовления конкретной детали.

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия

Тема 1. Основные типы автоматизированных станочных систем.

Разработка и построение автоматизированных станочных систем на базе автоматов и полуавтоматов, на базе агрегатных станков на базе многооперационных станков с ЧПУ. Выбор оптимальных вариантов построения автоматизированных станочных систем.

Тема 2. *Технологический процесс-основа проектирования и применение автоматизированных станочных систем.*

Технологический процесс и его элементы. Вариантность технологического процесса. Принцип совмещения операций, многоинструментная обработка. Многопозиционная обработка. Определение оптимальной степени дифференциации и концентрации операций.

Тема 3. *Режимы обработки и производительность станков – автоматов и станочных комплексов автоматизированных станочных систем.*

Оптимизация режимов резания. Высокая, производительность станка как критерии для определения оптимальных режимов резания. Автоматизация смены и регулирование режущих инструментов. Автоматический контроль и подналадка инструмента.

Раздел 2. Технология обработки на станках-автоматах и полуавтоматах

Тема 4. *Технология обработки на токарно-револьверных станках.*

Назначение, принцип работы, технологические возможности и рациональные области применения токарно-револьверных станков, Проектирование рабочего цикла и настройка. Составление технологической схемы обработки. Составление расчетной технологической карты. Построение циклограмм. Проектирование рабочего цикла и настройка станка.

Тема 5. *Технология обработки на одношпиндельных горизонтальных автоматах.*

Назначение, принцип работы, технологические возможности и рациональные области применения фасонно-отрезных автоматов, автоматов фасонно-продольного точения, токарно-револьверных автоматов. Особенности наладки одношпиндельных автоматов. Составление технологической схемы обработки. Составление расчетной технологической карты. Проектирование кулачков и настройка автоматов.

Тема 6. *Технология обработки на многошпиндельных горизонтальных автоматах.*

Назначение, принцип работы, технологические возможности и рациональные области применения многошпиндельных автоматов. Особенности наладки многошпиндельных автоматов. Составление технологической схемы обработки. Составление расчетной технологической карты. Проектирование кулачков и настройка автоматов.

Тема 7. *Технология обработки на одношпиндельных токарно-многорезцовых полуавтоматах.*

Назначение, принцип работы, технологические возможности и рациональные области применения одношпиндельных полуавтоматов: многорезцовых и копировальных, их технологические возможности. Особенности наладки одношпиндельных полуавтоматов. Составление технологической схемы обработки. Составление расчетной технологической карты. Проектирование копиров и кулачков, настройка полуавтоматов.

Тема 8. *Технология обработки на многошпиндельных вертикальных токарных полуавтоматах.*

Назначение, принцип работы, технологические возможности и рациональные области применения многошпиндельных вертикальных токарных полуавтоматов последовательного и параллельного действия. Особенности наладки многошпиндельных полуавтоматов. Составление технологической схемы обработки. Составление расчетной технологической карты. Проектирование кулачков, настройка полуавтоматов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04 «Современные проблемы науки в области технологии машиностроения и инструментального обеспечения машиностроительных производств»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
ПК-6	Способен осознавать основные проблемы своей предметной области при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи
ИД-1 (ПК-6) Знает проблемы и перспективы дальнейшего развития технологии машиностроения	формулирует проблемы и перспективы дальнейшего развития технологии машиностроения и ее инструментального обеспечения воспроизводит проблемы и перспективы развития инструментального обеспечения технологии машиностроения
ИД-2 (ПК-6) Умеет применять знания о современном состоянии и методах исследования в области технологии машиностроения при проектировании и исследовании технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	формулирует методы исследования в области технологии машиностроения при проектировании и исследовании технологических процессов и инструментального обеспечения для изготовления машиностроительных изделий использует систему взаимосвязанных задач при решении проблем в области технологии машиностроения
ПК-10	Способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)
ИД-1 (ПК-10) Знает современные нетрадиционные прогрессивные технологические процессы изготовления деталей машин	формулирует современные нетрадиционные прогрессивные технологические процессы изготовления деталей машин анализирует современные нетрадиционные прогрессивные технологические процессы и инструментальное обеспечение изготовления деталей машин

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр
Экзамен	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Научные технологии в машиностроении.

Тема 1. Введение. Роль высоких научных технологий в машиностроении.

Машиностроение и его роль в техническом прогрессе, основные тенденции развития. Роль высоких научных технологий в машиностроении.

Тема 2. Эффективность высоких технологий в машиностроении

Высокие технологии и научно - технический прогресс. Повышение эффективности высоких технологий - объективное требование интенсификации машиностроительного производства. Управление научно - техническим прогрессом. Программно - целевой подход развития технологической базы в управлении научно - техническим прогрессом. Техническое регулирование в управлении научно - техническим прогрессом. Взаимосвязь науки с управлением технической базы. Научно - техническая деятельность. Менеджмент высоких технологий. Инновационный менеджмент высоких технологий.

Тема 3. Новые научные технологии в технике.

Совместимость свойств в технике. Принципы создания техники. Принцип совмещения (совместимость). Принципы управления совмещенной технологией. Методология развития свойств технологии.

Системный подход. Принцип системного подхода. Методы моделирования сложных систем. Методы и критерии физического моделирования. Математическое моделирование. Художественное моделирование. Сценарное описание системы машин.

Процессный подход.

Эффективность использования промышленной продукции.

Раздел 2. Научные технологии в конструкторско-технологическом обеспечении машиностроительного производства.

Тема 4. Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительного производства.

Методология конструкторско - технологических решений. Формирование конструкторско - технологических решений. Классификация конструкторско - технологических решений. Конструкторские решения в конструкторской подготовке производства. Принцип декомпозиции. Принципы равноценных равновесных вариантов. Частные принципы конструкторской подготовки производства.

Технологические решения в технологической подготовке производства. Методология создания сложных технологических систем. Принцип комплексного проектирования изделий. Принцип параллельной разработки изделий и технологии производства.

Принцип сквозной технологии. Принцип инверсии технологии.

Принцип обеспечения надежности технологических систем. Композиционное проектирование сложных технологических систем.

Кибернетическое проектирование и управление сложных технологических систем.

Структурный анализ сложных технологических систем. Агрегативные модели функционирования сложных технологических систем.

Управление компонентами сложной технологической системы.

Управление степенью риска сложных технологических систем. Эффективность управления сложными технологическими системами.

Тема 5. Компьютерно - интегрированные производства.

Общая характеристика КИП. Гибкое автоматизированное производство. Концепция ГАП.

Маркетинг и совершенствование объекта производства ГАП.

Научное обслуживание процесса создания ГАП. Компактное интеллектуальное производство.

Моделирование КИПр. Виртуальная производственная корпорация. Концепция ВПК.

Тема 6. Современные наукоемкие технологии в конструкторско - технологических решениях.

Традиционные аналоговые технологии.

Способы воздействия на обрабатываемую поверхность. Технологические показатели традиционных методов обработки.

Нетрадиционные технологии. Комбинированные методы обработки. Быстрое прототипированное (БП). Нанотехнология в машиностроении. Совместимость свойств в технологии. Прецизионные технологии машиностроения. Информационно- технологическое обеспечение машиностроительного производства.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.05 «Проектирование и управление машиностроительным производством»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	
ИД-1 (ПК-1) Знает основы стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	знание основ стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ИД-2 (ПК-1) Умеет разрабатывать методические и нормативные документы по реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	знание основ стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение разрабатывать методические и нормативные документы по реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
ИД-3 (ПК-1) Владеет методикой разработки методических и нормативных документов при реализации проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	знание основ стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение разрабатывать методические и нормативные документы по реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин; владение методикой разработки методических и нормативных документов при реализации проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
ПК-5 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	
ИД-1 (ПК-5) Знает теорию и методы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и машиностроительного оборудования различной сложности	знание теории и методов автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и машиностроительного оборудования различной сложности
ИД-2 (ПК-5) Умеет разрабатывать алгоритмы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	знание теории и методов автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и машиностроительного оборудования различной сложности; умение разрабатывать алгоритмы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	сложности на современном машиностроительном предприятии
ИД-3 (ПК-5) Умеет применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	знание теории и методов автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и машиностроительного оборудования различной сложности; умение применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Состав и содержание проектной документации машиностроительного производства

Цель и задачи проектирования. Проектные организации. Состав и содержание проектной документации. Предпроектное обследование и подготовка исходных данных.

Тема 2. Технологические расчеты машиностроительных производств

Анализ исходных данных и выбор типа производства. Производственная программа и методы проектирования цеха. Режим работы и фонды рабочего времени. Принципы организации участков и цехов.

Станкоёмкость и трудоёмкость механической обработки. Состав и количество оборудования основной системы. Разработка схем плана расположения оборудования основной системы.

Тема 3. Состав работающих и расчет его численности

Производственные рабочие. Расчет численности вспомогательных рабочих. Расчет численности ИТР, служащих и МОП.

Тема 4. Современное машиностроительное предприятие как объект управления.

Структура предприятия, уровни управления, типовые задачи управления. Целевой и функциональный подход к управлению, типовые элементы управленческого цикла. Методы управления, структуры систем управления.

Тема 5. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП).

Структура и методы разработки АСУП, типовые проектные решения. Постановка задачи в АСУП, информационная база задачи, алгоритм ее решения.

Создание нормативно-справочной базы АСУП.

Тема 6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП).

Система технологический процесс – АСУТП, иерархичность системы управления. Математическая модель АСУТП, задачи и алгоритмы их решения.

Надежность АСУТП, расчет количественных характеристик надежности.

Тема 7. Экономическая эффективность применения АСУТП.

Факторы среды, окружающей производителя. Основные характеристики экономической эффективности АСУТП. Методика детерминированного расчета экономической эффективности внедрения АСУТП.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.06 «Технологичность конструкций изделий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	
ИД-1 (ПК-2) Знает содержание работ и мероприятий, связанных с технологической подготовкой машиностроительного производства	Формулирует технологичность конструкции изделия (ТКИ) как показатель качества изделия, виды технологичности изделия, основные задачи отработки изделия на технологичность, основные термины и определения ТКИ в ЕСТПП согласно ГОСТ 14. 205-83, классификацию и номенклатура показателей ТКИ, последовательность и содержание работ по отработке на технологичность изделия согласно ГОСТ 14.201-83
	Воспроизводит требования к технологичности конструкции заготовок деталей, получаемых методами литья,ковки, штамповки, сваркой, лезвийной и алмазно-абразивной обработкой, способов упрочнения поверхности деталей методами поверхностно-пластического деформирования, способов электрофизической и электрохимической обработки деталей, а, так же, деталейизготавливаемых из пластмасс и композитных материалов
	Использует стадии разработки рабочего проекта изделия, последовательность решения задач отработки конструкции изделия на технологичность на стадиях технического задания и технического предложения, отработку конструкции изделия на технологичность на стадиях эскизного и технического проекта, отработку ТКИ и рабочей конструкторской документации проекта на стадиях изготовления опытного образца, изготовления установочной серии
	Решает задачи по испытанию изделий на эксплуатационную и ремонтную технологичность

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Технологичность конструкции изделия. Основные понятия и определения

Технологичность конструкции изделия (ТКИ) как показатель качества изделия. Виды технологичности изделия. Основные задачи отработки изделия на технологичность. Основные термины и определения ТКИ в ЕСТПП согласно ГОСТ 14. 205-83. Классификация и номенклатура показателей ТКИ. Последовательность и содержание работ по отработке на технологичность изделия согласно ГОСТ 14.201-83.

Тема 2. Методические основы оценки показателей ТКИ

Методы качественной и количественной оценки показателей ТКИ. Частные и комплексные показатели ТКИ. Показатели уровня технологичности изделия. Абсолютное и относительное выражение показателей ТКИ. Пределы показателей ТКИ. Виды расчетных формул показателей ТКИ. Уточнения, корректирующие коэффициенты, границы предельных значений в практике расчетов показателей ТКИ.

Тема 3. Основные показатели ТКИ. Трудоемкость и себестоимость изделия

Виды основных показателей ТКИ. Трудоемкость и себестоимость изделия. Методы определения. Метод прямого калькулирования затрат и метод часовых приведенных затрат. Дополнительные показатели трудоемкости и себестоимости изделия. Относительные показатели трудоемкости и себестоимости заготовительных работ, процесса изготовления изделия, подготовки к функционированию, обслуживанию и ремонту. Коэффициенты эффективности взаимозаменяемости составных частей изделия, унификации и стандартизации конструктивных элементов, типизации применяемых процессов в улучшении показателей ТКИ.

Тема 4. Дополнительные показатели ТКИ и методы их расчета

Технические показатели унификации и стандартизации конструкции изделия, сборочных единиц, деталей и их конструктивных элементов. Показатель повторяемости составных элементов изделия. Технические показатели применения типовых технологических процессов в изготовлении изделия. Материалоемкость изделия. Удельная материалоемкость и коэффициент использования материала. Показатель применяемости материала. Технические показатели обработки деталей. Коэффициент точности и коэффициент шероховатости обработанных поверхностей детали. Методы расчета. Показатели сборности изделия и перспективности использования его в других конструкциях. Методы выражения расчетных характеристик приведенных показателей ТКИ.

Тема 5. Комплексные и базовые показатели ТКИ

Комплексный показатель как интегральный показатель группы частных показателей ТКИ. Методы определения комплексных показателей: метод частных производений, метод средневзвешенных величин, метод корреляционного анализа, метод балльной оценки, метод последовательного снижения максимальных значений частных показателей из-за их несоответствия технологичности, комбинированный метод, использующий отдельные элементы выше приведенных методов.

Базовые показатели ТКИ. Правила выбора образца-аналога для проектируемого изделия. Абсолютные и относительные значения базового показателя. Корректирующие ко-

эфицненты по сложности и трудоемкости проектируемого изделия. Прогнозирование качества изделия на основе базовых показателей.

Тема 6. *Отработка изделия на технологичность на стадиях конструкторской подготовки производства*

Стадии разработки рабочего проекта изделия. Последовательность решения задач отработки конструкции изделия на технологичность на стадиях технического задания и технического предложения. Отработка конструкции изделия на технологичность на стадиях эскизного и технического проекта. Отработка ТКИ и рабочей конструкторской документации проекта на стадиях изготовления опытного образца, изготовления установочной серии. Завершение работ по обеспечению технологичности конструкции изделия по условиям устоявшегося серийного или массового производства.

Тема 7. *Обеспечение производственной технологичности изделия типа детали*

Требования к технологичности конструкции заготовок деталей, получаемых методами литья,ковки,штамповки,сваркой. Обеспечение технологичности деталей, получаемых методами лезвийной и алмазно-абразивной обработкой. Технологичность способов упрочнения поверхности деталей методами поверхностно-пластического деформирования. Технологичность способов электрофизической и электрохимической обработки деталей. Технологичность деталей, изготавливаемых из пластмасс и композитных материалов.

Тема 8. *Обеспечение производственной технологичности изделия типа сборочной единицы*

Общие требования к технологичности сборочной единицы. Принципы членения изделия на сборочные единицы. Методы сборки изделий. Обеспечение взаимозаменяемости элементов конструкции. Способы компенсации погрешностей сборки. Технологичность конструкции изделия, проявляемая при монтаже. Технологичность конструкции изделия, проявляемая при контроле и испытании.

Тема 9. *Эксплуатационная и ремонтная технологичность конструкции изделия*

Общие требования к эксплуатационной технологичности конструкции изделия. Области проявления ТКИ при подготовке изделия к использованию по назначению, в процессе использования и после него. Области проявления ТКИ при транспортировке и хранении. Области проявления ТКИ при техническом обслуживании, плановом и неплановых текущих ремонтах. Испытание изделий на эксплуатационную и ремонтную технологичность. Виды показателей и методы расчетов эксплуатационной и ремонтной ТКИ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Технологическая подготовка наукоемкого цифрового производства»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-3 (УК-2) Знает содержание работ и мероприятий, связанных с технологической подготовкой машиностроительного производства	формулирует понятие жизненного цикла машины, периоды роста и падения спроса, время начала обновления и технологической подготовки производства нового образца машины, этапы технологической подготовки производства (ТПП)
ИД-4 (УК-2) Умеет разрабатывать планы конструкторского, технологического, материального и инструментального обеспечения при технологической подготовке машиностроительного производства	использует технологические возможности гибких производственных систем (ГПС), структура и технологические циклы работы ГПС, принципы группирования и выбор типовых деталей-представителей, решает задачи ТПП опытных образцов и единичных изделий, отработка в производственных условиях принятых технологических и организационных решений производства изделий, сокращение сроков освоения производства опытного образца по эскизным проектам, экспертная оценка по изготовлению опытного образца состояния конструкторско-технологической документации проекта, уточнение и корректировка принятых решений разработчиком проекта, оценка способности технологических процессов и других элементов производства обеспечить изготовление изделий в соответствии с требованиями документации в заданный срок
ПК-4 Способен проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению	
ИД-1 (ПК-4) Знает структуру и технологические циклы работы машиностроительных производств, принципы группирования и выбор типовых деталей	Формулирует содержание комплекса работ и нормативных документов по ТПП, воспроизводит типовые схемы организации технологической подготовки нового производства, технологические и организационные решения при подготовке производства, этапы конструкторской подготовки
ИД-2 (ПК-4) Знает основные принципы метрологической поверки основных средств измерения по	формулирует понятия, этапы технологической подготовки производства (ТПП), основные термины и определения, содержание комплекса работ и нормативных документов по ТПП, воспроизводит типовые схемы организации технологической подготовки нового производства, технологические и организационные решения

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
казателей качества выпускаемой продукции	при подготовке производства,
ИД-3 (ПК-4) Умеет решать задачи по предотвращению появления брака в производстве опытных образцов и изделий машиностроительных производств,	Знает принципы технологических решений и сетевого планирования производства, содержание работ сетевого графика планирования производства

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. *Технологическая подготовка производства. Основные понятия и определения.*

Понятие жизненного цикла машины. Периоды роста и падения спроса. Время начала обновления и технологической подготовки производства нового образца машины. Этапы технологической подготовки производства (ТПП). Основные термины и определения. Содержание комплекса работ и нормативных документов по ТПП.

Тема 2. *Планирование технологической подготовки производства.*

Типовая схема организации технологической подготовки нового производства. Технологические и организационные решения при подготовке производства. Этапы конструкторской подготовки, технологических решений и сетевого планирования производства. Содержание работ сетевого графика планирования производства.

Тема 3. *Общие требования к конструкторской подготовке производства.*

Выбор конструкторско-технологического решения изделия. Система организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Патентный поиск и патентная защита конструкции изделия. Этапы разработки конструкторской и проектной документации. Оценка технического условия и технологичности изделия. Укрупненная оценка материалоемкости, трудоемкости и себестоимости изделия. Оценка возможности вторичного использования и условий утилизации. Технологические и организационные решения по производству изделия.

Тема 4. *Технологическая подготовка производства опытного образца изделия и единичных изделий.*

Задачи ТПП опытных образцов и единичных изделий. Отработка в производственных условиях принятых технологических и организационных решений производства изделий. Сокращение сроков освоения производства опытного образца по эскизным проектам. Экспертная оценка по изготовлению опытного образца состояния конструкторско-

технологической документации проекта. Уточнение и корректировка принятых решений разработчиком проекта. Оценка способности технологических процессов и других элементов производства обеспечить изготовление изделий в соответствии с требованиями документации в заданный срок.

Раздел 2.

Тема 5. *Технологическая подготовка производства серийных изделий.*

Анализ конструкторско-технологической документации изготовления и результатов приемки опытного образца изделия. Отработка в производственных условиях серийного производства использованных при изготовлении опытного образца технологических процессов, технологической оснастки, режущего инструмента, управляющих программ с соответствующей корректировкой ранее принятых решений. Принятие организационных решений по выпуску промышленной продукции надлежащего качества в установленном объеме при минимальных трудовых и материальных затратах.

Тема 6. Содержание темы представлено в п.3

Разработка маршрутной технологии обработки детали на станке с ЧПУ. Разработка операционной технологии. Подготовка управляющих программ. Разработка средств инструментального и технологического оснащения оборудования. Технологическая наладка оборудования. Покадровая отладка управляющих программ. Отладка управляющей программы на опытной детали. Корректировка управляющей программы. Наладка серийного производства детали. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов и управляющих программ при обработке деталей на станках с ЧПУ.

Тема 7. *Технологическая подготовка роботизированных технологических комплексов и гибких производственных систем*

Технологические возможности гибких производственных систем (ГПС). Структура и технологические циклы работы ГПС. Принципы группирования и выбор типовых деталей-представителей. Разработка средств инструментального и технологического оснащения ГПС. Разработка алгоритма и циклограммы работы основного оборудования и систем обеспечения функционирования ГПС. Разработка головной и локальных управляющих программ работы оборудования. Отладка управляющих программ работы и взаимодействия основного оборудования и вспомогательных систем ГПС.

Тема 8. *Сетевое планирование технологической подготовки производства.*

Анализ номенклатуры и выбор опытного образца изделия. Выбор базового предприятия изготовителя серийных изделий-аналогов. Оценка определяющих технологических и организационных решений. Передача разработчику результатов экспертной оценки принятых решений. Разработка содержания и последовательности выполнения работ конструкторской подготовки производства. Разработка содержания и последовательности работ технологической подготовки производства. Разработка содержания и последовательности работ ТПП опытного образца и единичных изделий. Разработка содержания и последовательности работ ТПП серийных изделий. Определение критического пути сетевого графика. Оптимизация сроков начала и завершения работ по технологической подготовки производства и освоения серийного производства изделий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 «Организация наукоемкого производства»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-3 (УК-2) Знает содержание работ и мероприятий, связанных с технологической подготовкой машиностроительного производства	формулирует понятие жизненного цикла машины, периоды роста и падения спроса, время начала обновления и технологической подготовки производства нового образца машины, этапы технологической подготовки производства (ТПП)
ИД-4 (УК-2) Умеет разрабатывать планы конструкторского, технологического, материального и инструментального обеспечения при технологической подготовке машиностроительного производства	использует технологические возможности гибких производственных систем (ГПС), структура и технологические циклы работы ГПС, принципы группирования и выбор типовых деталей-представителей, решает задачи ТПП опытных образцов и единичных изделий, отработка в производственных условиях принятых технологических и организационных решений производства изделий, сокращение сроков освоения производства опытного образца по эскизным проектам, экспертная оценка по изготовлению опытного образца состояния конструкторско-технологической документации проекта, уточнение и корректировка принятых решений разработчиком проекта, оценка способности технологических процессов и других элементов производства обеспечить изготовление изделий в соответствии с требованиями документации в заданный срок
ПК-4 Способен проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению	
ИД-1 (ПК-4) Знает структуру и технологические циклы работы машиностроительных производств, принципы группирования и выбор типовых деталей	Формулирует содержание комплекса работ и нормативных документов по ТПП, воспроизводит типовые схемы организации технологической подготовки нового производства, технологические и организационные решения при подготовке производства, этапы конструкторской подготовки
ИД-2 (ПК-4) Знает основные принципы метрологической поверки основных средств измерения по	формулирует понятия, этапы технологической подготовки производства (ТПП), основные термины и определения, содержание комплекса работ и нормативных документов по ТПП, воспроизводит типовые схемы организации технологической подготовки нового производства, технологические и организационные решения

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
2	3
казателей качества выпускаемой продукции	при подготовке производства,
ИД-3 (ПК-4) Умеет решать задачи по предотвращению появления брака в производстве опытных образцов и изделий машиностроительных производств,	Знает принципы технологических решений и сетевого планирования производства, содержание работ сетевого графика планирования производства

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Введение. Роль высоких наукоемких технологий в машиностроении.

Машиностроение и его роль в техническом прогрессе, основные тенденции развития. Роль высоких наукоемких технологий в машиностроении..

Тема 2. Эффективность высоких технологий в машиностроении

Высокие технологии и научно - технический прогресс. Повышение эффективности высоких технологий -объективное требование интенсификации машиностроительного производства. Управление научно - техническим прогрессом. Программно - целевой подход развития технологической базы в управлении научно - техническим прогрессом. Техническое регулирование в управлении научно -техническим прогрессом. Взаимосвязь науки с управлением технической базы. Научно - техническая деятельность. Менеджмент высоких технологий. Инновационный менеджмент высоких технологий..

Тема 3. Новые наукоемкие технологии в технике.

Совместимость свойств в технике. Принципы создания техники. Принцип совмещения (совместимость). Принципы управления совмещенной технологией. Методология развития свойств технологии.

Системный подход. Принцип системного подхода. Методы моделирования сложных систем. Методы и критерии физического моделирования. Математическое моделирование. Художественное моделирование. Сценарное описание системы машин.

Процессный подход.

Эффективность использования промышленной продукции.

Тема 4. Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительного производства.

Методология конструкторско - технологических решений. Формирование конструкторско - технологических решений. Классификация конструкторско - технологических решений. Конструкторские решения в конструкторской подготовке производства. Принцип декомпозиции. Принципы равноценных равновесных вариантов. Частные принципы конструкторской подготовки производства.

Технологические решения в технологической подготовке производства. Методология создания сложных технологических систем. Принцип комплексного проектирования изделий. Принцип параллельной разработки изделий и технологии производства.

Принцип сквозной технологии. Принцип инверсии технологии.

Принцип обеспечения надежности технологических систем. Композиционное проектирование сложных технологических систем.

Кибернетическое проектирование и управление сложных технологических систем.

Структурный анализ сложных технологических систем. Агрегативные модели функционирования сложных технологических систем.

Управление компонентами сложной технологической системы.

Управление степенью риска сложных технологических систем. Эффективность управления сложными технологическими системами.

Раздел 2.

Тема 5. Компьютерно - интегрированные производства.

Общая характеристика КИП. Гибкое автоматизированное производство. Концепция ГАП.

Маркетинг и совершенствование объекта производства ГАП.

Научное обслуживание процесса создания ГАП. Компактное интеллектуальное производство.

Моделирование КИПр. Виртуальная производственная корпорация. Концепция ВПК.

Тема 6. Современные наукоемкие технологии в конструкторско - технологических решениях.

Традиционные аналоговые технологии. Способы воздействия на обрабатываемую поверхность. Технологические показатели традиционных методов обработки. Нетрадиционные технологии. Комбинированные методы обработки. Быстрое прототипированное (БП). Нанотехнология в машиностроении. Совместимость свойств в технологии. Прецизионные технологии машиностроения. Информационно- технологическое обеспечение машиностроительного производства.

Тема 7. Технологическая подготовка роботизированных технологических комплексов и гибких производственных систем

Технологические возможности гибких производственных систем (ГПС). Структура и технологические циклы работы ГПС. Принципы группирования и выбор типовых деталей-представителей. Разработка средств инструментального и технологического оснащения ГПС. Разработка алгоритма и циклограммы работы основного оборудования и систем обеспечения функционирования ГПС. Разработка головной и локальных управляющих программ работы оборудования. Отладка управляющих программ работы и взаимодействия основного оборудования и вспомогательных систем ГПС.

Тема 8. Сетевое планирование технологической подготовки производства.

Анализ номенклатуры и выбор опытного образца изделия. Выбор базового предприятия изготовителя серийных изделий-аналогов. Оценка определяющих технологических и организационных решений. Передача разработчику результатов экспертной оценки принятых решений. Разработка содержания и последовательности выполнения работ конструкторской подготовки производства. Разработка содержания и последовательности работ технологической подготовки производства. Разработка содержания и последовательности работ ТПП опытного образца и единичных изделий. Разработка содержания и последовательности работ ТПП серийных изделий. Определение критического пути сетевого графика. Оптимизация сроков начала и завершения работ по технологической подготовке производства и освоения серийного производства изделий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 «Технологии и оборудование быстрого прототипирования»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)	
ИД-2 (ПК-10) Знает конструктивные особенности и особенности применения оборудования аддитивных производств, встраиваемого в производственные линии	знает основные понятия и возможности аддитивных технологий; виды технологий послойного синтеза, их особенности и области применения; программное обеспечение для настройки параметров 3D-печати.
ИД-3 (ПК-10) Умеет определять оборудование аддитивных производств, встраиваемое в производственные линии, с учетом требуемого качества готовой продукции, затрат и промышленной безопасности	умеет осуществлять настройку и регулировку аддитивных установок; проводить постобработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.
ИД-4 (ПК-10) Владеет методикой выбора оборудования, реализующего аддитивные технологии, встраиваемого в производственные линии, обеспечивающего наилучшие соотношения цены и качества готовой продукции	владеет методикой организации аддитивного технологического процесса; навыками технико-экономического обоснования применения аддитивных технологий.

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Быстрое прототипирование и производство (Rapid Prototyping and Manufacturing – RPM).

Назначение быстрого прототипирования. Достоинства и недостатки. Области применения. Применение аддитивных технологий для прототипирования изделий.

Тема 2. Экструзионная технология 3D-печати (Fused Deposition Modeling – FDM).

Принцип FDM печати. Особенности и ограничения. Конструктивные элементы принтера.

Тема 3. Расходные материалы для печати методом FDM.

PLA, ABS, PVA, HIPS, PETG, Nylon и другие типы филаментов.

Тема 4. Подготовка 3D-моделей к FDM-печати.

Разрезание модели на части, если она не помещается в камеру 3D-принтера. Разделение модели на слои (слайсинг). Подготовка платформы (стола) 3D-принтера. Размещение модели на поверхности платформы.

Тема 5. Обработка напечатанных деталей.

Извлечение напечатанного объекта из 3D-принтера. Удаление поддержек. Постобработка.

Тема 6. Другие технологии 3D-печати (кроме FDM).

Изготовление объектов методом ламинирования (LOM). Стереолитография (SLA). Селективное лазерное спекание (SLS). Селективное лазерное сплавление (SLM). Прямое лазерное спекание металла (DMLS).

Тема 7. Применение аддитивных технологий в различных отраслях.

Машиностроение. Авиакосмическая промышленность. Архитектура. Наука и образование.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 «Аддитивные технологии в машиностроении»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)	
ИД-2 (ПК-10) Знает конструктивные особенности и особенности применения оборудования аддитивных производств, встраиваемого в производственные линии	знает основные понятия и возможности аддитивных технологий; виды технологий послойного синтеза, их особенности и области применения; программное обеспечение для настройки параметров 3D-печати.
ИД-3 (ПК-10) Умеет определять оборудование аддитивных производств, встраиваемое в производственные линии, с учетом требуемого качества готовой продукции, затрат и промышленной безопасности	умеет осуществлять настройку и регулировку аддитивных установок; проводить постобработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.
ИД-4 (ПК-10) Владеет методикой выбора оборудования, реализующего аддитивные технологии, встраиваемого в производственные линии, обеспечивающего наилучшие соотношения цены и качества готовой продукции	владеет методикой организации аддитивного технологического процесса; навыками технико-экономического обоснования применения аддитивных технологий.

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Обзор аддитивных технологий.

Терминология. Преимущества. Недостатки. Область применения.

Тема 2. Экструзионная технология 3D-печати (Fused Deposition Modeling – FDM).

Возможности и ограничения. Точность обработки. Шероховатость. Расслаивание и усадка.

Тема 3. Расходные материалы (филаменты) для FDM печати.

ABS, PLA, HIPS, PETG, Nylon и другие типы пластиков.

Тема 4. Подготовка к 3D-печати.

Программы – слайсеры. Расположение объектов на платформе или в камере 3D-принтера. Поддержки. Экспорт в STL-файлы.

Тема 6. Другие технологии 3D-печати (кроме FDM).

Изготовление объектов методом ламинирования (LOM). Стереолитография (SLA). Селективное лазерное спекание (SLS). Селективное лазерное сплавление (SLM). Прямое лазерное спекание металла (DMLS).

Тема 7. Применение аддитивных технологий в различных отраслях.

Машиностроение. Авиастроение. Строительство.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.01 «Деловой английский язык»**

Результаты обучения по дисциплине

Знает базовые ценности мировой культуры;

Умеет принимать участие в беседе, выражая необходимый объем коммуникативных намерений и соблюдая правила речевого этикета, общаться четко, сжато, убедительно, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание;

Владеет основными видами монологического высказывания, в том числе основами публичной речи, такими как устное сообщение, доклад, презентация.

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

ЗЛТ01. Тема. Профессии.

Основные виды работы, их краткая характеристика на английском языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

ЗЛТ02. Тема. Прием на работу.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу.

Раздел 2. Компании и организации.

ЗЛТ03. Тема. Типы компаний.

Типы компаний и организаций, сферы их деятельности.

ЗЛТ04. Тема. Структура компании.

Описание структуры компании, названия отделов, их функции.

Раздел 3. Межкультурная коммуникация в деловой среде.

ЗЛТ05. Тема. Бизнес и культура.

Традиционные модели поведения в разных странах, зависимость ведения деловых переговоров от культуры страны.

ЗЛТ06. Тема. Деловая поездка.

Командировки, их особенности и условия.

Раздел 4. Продукты и услуги.

ЗЛТ07. Тема. Бренды и рекламная деятельность.

Знаменитые бренды и роль рекламы в продвижении товара на рынке.

ЗЛТ08. Тема. Качество.

Современные требования к качеству товаров. Брак. Жалоба на различные дефекты.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«ФТД.02 Педагогика высшей школы»**

Результаты обучения по дисциплине

- знает современные педагогические теории и технологии;
- знает методику профессионального обучения и педагогические технологии;
- умеет обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;
- владеет фундаментальными знаниями в области образования и педагогических наук в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач;
- владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в области образования и педагогических наук.

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Содержание дисциплины

Тема 1. Теория педагогической деятельности

1. Основные понятия и категории педагогики. Сущность, структура и виды педагогической деятельности. Научные и практические задачи педагогической деятельности. 2. Педагогический профессионализм. Педагогическое мастерство преподавателя. 3. Ценностные характеристики педагогической деятельности. 4. Теория и практика обучения. 5. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса. Закономерности усвоения знаний и способов деятельности.

Тема 2. Профессиональная деятельность и личность педагога

1. Общая характеристика педагогической профессии. 2. Возникновение и развитие педагогической профессии. 3. Социальная значимость педагогической деятельности в современном обществе. 4. Социально и профессионально обусловленные функции педагога. 5. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Общая и профессиональная культура педагога. 6. Профессионально-педагогическая направленность личности педагога, познавательная и коммуникативная активность педагога. 7. Профессионально значимые личностные качества педагога, психологические основы их формирования. 8. Педагогическое мастерство, основные психолого-педагогические предпосылки и условия его формирования. 9. Саморазвитие педагога.

Тема 3. Комплексная обучающая деятельность (организаторская, коммуникативно-мотивирующая и информационная)

1. Современные педагогические технологии. Формы, методы и средства обучения. Принципы моделирования учебных занятий. 2. Конструирование интерактивного/ мультимедийного учебного занятия. Выбор методов и средств обучения, обеспечивающих достижение целей занятия.

Тема 4. Оценочно-корректировочная деятельность педагога

1. Оценка как элемент управления качеством образования. Связь оценки и самооценки. Традиционные и современные средства оценки. 2. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.03 «Организационно-управленческая деятельность»**

Результаты обучения по дисциплине

- знает основные современные направления исследований и достижений в науке (на примере НИР ТГТУ);
- знает историю развития промышленности, сельского хозяйства, медицины, экономики и формирования облика Тамбовского региона;
- умеет пользоваться основными законами в профессиональной сфере;
- владеет инструментами планирования и прогнозирования на предприятиях в условиях рынка.

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в организационно-управленческую деятельность

Понятие организационно-управленческой деятельности. Схема системы управления, структура системы управления. Базовые понятия управленческой деятельности. Понятие и виды управления, функции менеджмента, история управления и эволюции управленческой мысли.

Тема 2. Организация как объект управления

Понятие и классификация организаций, жизненный цикл организации. Факторы внутренней среды организации, факторы макро- и микросреды внешней среды организации.

Анализ состояния организации на различных этапах ее жизненного цикла.

Тема 3. Основы стратегического менеджмента

Понятие о стратегическом управлении. Предприятие как бизнес-система. Жизненный цикл предприятия. Стратегические цели предприятия, система целей предприятия, целевое управление.

Суть и типы стратегий, выбор стратегии развития предприятия.

Тема 4. Методы управления.

Система методов управления. Организационно-административные методы управления. Экономические методы управления. Социально-психологические методы управления.

Тема 5. Управленческие решения

Понятие и виды управленческих решений. Выявление и анализ проблем. Процесс выработки рационального решения. Организация выполнения решения.

Тема 6. Организационная структура управления

Суть и типы организационных структур управления. Основные характеристики иерархических структур управления. Основные характеристики адаптивных структур управления. Проектирование организационных структур управления.

Тема 7. Маркетинговый менеджмент

Концепция маркетинга. Определение спроса. Конкурентное поведение. Формирование (стимулирование) спроса. Удовлетворение спроса

Тема 8. Управление персоналом

Функции и задачи службы управления персоналом предприятия. Подбор и отбор персонала. Особенности подбора руководящих кадров. Обучение (подготовка, переподготовка и повышение квалификации) персонала. Мотивация и аттестация персонала. Увольнение персонала.

Тема 9. Управленческие конфликты

Внутриорганизационные конфликты: суть, причины, виды, формы. Конфликт как процесс. Стратегии преодоления конфликта. Переговоры как способ преодоления конфликтов. Переговорный процесс

Тема 10. Контроль в управлении

Суть и принципы управленческого контроля. Классификация управленческого контроля. Этапы процесса контроля. Внешний и внутренний контроль.