

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Иностранный язык (английский)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Иностранный язык» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

– **Основное содержание дисциплины**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма изучаемом языке. Основные особенности полного стиля произношения, характерные для профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции.

Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Свободные и устойчивые словосочетания, фразеологические единицы. Основные способы словообразования.

Грамматические явления, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при устном и письменном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.

Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.

Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.

Устная и письменная речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в ситуациях официального и неофициального общения. Чтение текстов по широкому и узкому профилю специальности.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Иностранный язык (немецкий)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Иностранный язык» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

– **Основное содержание дисциплины**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма изучаемом языке.

Основные особенности полного стиля произношения, характерные для профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции.

Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Свободные и устойчивые словосочетания, фразеологические единицы. Основные способы словообразования.

Грамматические явления, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при устном и письменном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.

Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.

Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.

Устная и письменная речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в ситуациях официального и неофициального общения. Чтение текстов по широкому и узкому профилю специальности.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**История**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «История» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Объект и предмет исторической науки. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии.

Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.

Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности.

Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Особенности социального строя Древней Руси; специфика формирования единого российского государства. Формирование сословной системы организации общества; предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма; реформы Петра I; век Екатерины; дискуссии о генезисе самодержавия. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.

Особенности и основные этапы экономического развития России; структура феодального землевладения; крепостное право в России; Мануфактурно-промышленное производство; становление индустриального общества в России; общее и особенное. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Общественная мысль и общественное движение России в XIX веке; реформы и реформаторы в России.

Россия и мир в XX в. Роль XX столетия в истории России; революции и реформы; социальная трансформация общества; политические партии России; Россия в условиях мировой войны; революция 1917 года; гражданская война и интервенция, их результаты и последствия; российская эмиграция; социально-экономическое развитие страны в 20-30-е годы; Великая Отечественная война; социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в 1945-1991 гг.; становление новой российской государственности; Россия на пути модернизации. Россия и мир в XXI в.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Философия**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Философия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Философские вопросы в жизни современного человека. Предмет философии. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии.

Возникновение философии. Философия древнего мира. Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии.

Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной.

Идея развития в философии. Бытие и сознание. Проблема сознания в философии. Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление.

Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Многообразие форм познания и типы рациональности. Истина, оценка, ценность. Познание и практика.

Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Проблема индукции. Рост научного знания и проблема научного метода. Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Рациональные реконструкции истории науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.

Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Гражданское общество, нация и государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Правоведение**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Правоведение» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-6: способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности

**– Основное содержание дисциплины**

Понятие, признаки, функции государства. Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политические режимы. Основные теории происхождения государства. Правовое государство: понятие и признаки.

Понятие права. Основные признаки права. Принципы права. Соотношение права и морали. Система права. Понятие, признаки, структура нормы права.

Понятие источника права. Виды источников права. Источники права в России. Нормативный правовой акт как основной источник права в Российской Федерации. Понятие закона и подзаконного акта.

Понятие правоотношения. Правоотношение и иные общественные отношения. Юридические факты. Состав правоотношения.

Правотворчество: понятие, признаки. Правотворчество и законотворчество. Понятие реализации норм права. Соблюдение, исполнение, использование и применение как формы реализации права.

Понятие и признаки правонарушения. Состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие и признаки юридической ответственности. Цели юридической ответственности. Виды юридической ответственности.

Понятие прав и свобод человека и гражданина. Становление и развитие системы прав и свобод человека и гражданина. Права, свободы и обязанности человека и гражданина согласно Конституции РФ. Система гарантий прав и свобод человека и гражданина. Механизмы защиты прав и свобод человека и гражданина.

Понятие и признаки правосознания. Виды правосознания. Понятие и структура правовой культуры. Показатели уровня правовой культуры общества и личности. Правовое воспитание: понятие, задачи, особенности.

Конституционное право, гражданское право, семейное, трудовое, уголовное, административное, информационное, экологическое право Российской Федерации.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экономика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Экономика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-2: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

– **Основное содержание дисциплины**

Предмет экономики. Экономический анализ, его значение и методы. Ограниченность ресурсов и проблема выбора. Кривая производственных возможностей. Экономические системы и их классификация. Смешанная экономика. Понятие, типы и формы собственности

Рыночная структура. Виды рынков. Преимущества и недостатки рыночной экономики. Понятие рыночного механизма. Спрос. Сдвиг кривой спроса. Предложение. Сдвиг кривой предложения. Рыночное равновесие и рыночная цена.

Полезность и спрос. Понятие о теории предельной полезности. Концепция кривых безразличия.. Оптимальный выбор потребителя.

Сущность и организационно-правовые формы предпринимательской деятельности. Фирма и конкуренция. Кругооборот ресурсов фирмы. Производственная функция. Выручка, издержки и прибыль фирмы. Издержки и поведение фирмы в краткосрочном и долгосрочном периоде. Ценообразование, максимизация прибыли и поведение фирмы в различных рыночных структурах.

Рынок конечных продуктов и услуг. Правительственный рынок. Потребительский рынок. Рынки факторов производства: рынок земли, рынок труда, рынок капитала, финансовый рынок. Основы оценки эффективности проектных решений.

Сущность национальной экономики. Модель макроэкономического кругооборота. Система национальных счетов. ВВП и ВВП, методы их расчета.

Понятие макроэкономического равновесия. Модель AD-AS. Модели потребления и сбережения. Модель макроэкономического равновесия Дж. Мн. Кейнса.

Макроэкономическая нестабильность и формы ее проявления. Цикличность развития рыночной экономики.

Деньги и их функции. Основные денежные агрегаты. Банковская система. Центральный банк и коммерческие банки. Законы денежного обращения. Классическая и кейнсианская теория спроса на деньги. Теория спроса и предложения денег в экономике. Равновесие на денежном рынке.

Общая характеристика устройства финансовой системы России. Государственный бюджет и внебюджетные фонды. Налоговая система. Прямые и косвенные налоги.

Бюджетно-налоговая политика, ее цели и инструменты. Мультипликаторы государственных расходов, налогов, сбалансированного бюджета. Инфляционные и неинфляционные способы финансирования государственного бюджета..

Кредитно-денежная политика, ее цели и инструменты. Передаточный механизм кредитно-денежной политики.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Социология**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Социология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

Социология как наука. Социология как наука. Объект и предмет социологии. История социологии. Предпосылки возникновения социологии. Социологические теории 19-20 вв. Развитие социологии в России. Сущность социологического исследования и его основные этапы. Программа социологического исследования. Общество как социальная система. Понятие, признаки общества. Типология обществ.

Личность в социальной среде. Социологический подход к изучению личности. Структура личности. Статусно-ролевая теория личности. Социализация как закономерный процесс превращения человека в элемент социума. Понятие девиантного поведения. Социологические теории девиантного поведения. Социальные взаимодействия и их основные формы.

Социальная структура. Социальная структура общества. Социальные группы и общности. Сущность, структура, типы и функции социальных институтов и социальных организаций. Социальное неравенство. Социальная стратификация и социальная мобильность.

Социокультурная динамика общества. Общества как социокультурная система. Влияние культуры на социальные и экономические отношения. Основные элементы культуры. Изменения в культуре. Многообразие культур. Типы социокультурной регуляции.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Культура речи и деловое общение**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Культура речи и деловое общение» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

Язык и культура речи. Типы речевой коммуникации. Современный русский литературный язык: социальная и функциональная дифференциации. Культура речи и техника речи. Стилистика и редактирование текста. Стили языка: научный, официально-деловой, публицистический, разговорно-обиходный. Языковая личность и коммуникативное поведение.

Понятие риторики. Европейские традиции риторики. Традиции риторики в России. Дискурс. Педагогический дискурс. Современная риторика. Деловая риторика. Риторика и демагогия. Правила публичного выступления.

Понятие делового общения. Общение и коммуникация. Деловое общение и коммуникативное поведение. История делового общения в России. Три составляющие делового общения. Факторы, способствующие эффективному общению. Коммуникативное поведение в конфликтной ситуации. Конфликты в деловом общении. Стили поведения в конфликте. Способы разрешения конфликтных ситуаций.

Деловые переговоры. Методы и тактика ведения переговоров. Правила эффективного общения в ходе деловых переговоров. Этика, этикет, культура делового общения. Типы собеседников. Презентация как рекламно-информационное мероприятие. Деловая беседа. Деловые письма. Характеристика современных деловых писем. Регламентированные деловые письма. Деловая документация. Нергламентированные деловые письма.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Психология**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Психология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

Предмет и методы психологии. Основные психологические категории. История развития психологии как науки. Структура современной психологии. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Сознание как высшая ступень развития психики.

Познавательные психические процессы. Ощущение, восприятие, внимание: их сущность свойства, виды, значение в жизни человека. Память в системе познавательной деятельности. Мышление как обобщенная форма психического отражения. Воображение и творчество.

Психология личности. Психологические свойства личности: темперамент, характер, способности, направленность. Эмоционально-волевые процессы. Индивидуально-типологические свойства личности. Развитие личности.

Психология общения. Структура и виды общения. Вербальная и невербальная коммуникация. Взаимосвязь общения и индивидуальных психологических особенностей личности. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Причины возникновения коммуникативных барьеров. Типы межличностного восприятия. Эффекты восприятия.

Психология делового общения. Роль и место общения в структуре делового взаимодействия. Психологические аспекты ведения деловой беседы. Организация публичного выступления. Технология общения в различных деловых ситуациях.

Психология малых групп. Сущность малой группы, ее отличительные признаки. Классификация малых групп. Феномен группового давления. Групповая сплоченность. Психологический климат коллектива. Лидерство и стили руководства коллективом. Основные подходы в понимании происхождения лидерства. Стили руководства: сравнительная характеристика. Процесс принятия групповых решений. Способы организации групповой дискуссии.

Психологические аспекты конфликтных взаимодействий. Понятие и классификация конфликтов. Причины и этапы протекания конфликта. Стратегии поведения в конфликте. Конструктивные и деструктивные последствия конфликтов. Способы предупреждения конфликтов в коллективе.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Культурология**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Культурология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

**– Основное содержание дисциплины**

Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии. Понятие «культуры». Концепции развития культуры. Диалог культур. «Восток» и «Запад».

Синкретичность первобытной культуры. Культура Древнего Востока. Культура античности. Культура Средневековья. Христианство. Культура эпохи Возрождения. Культура эпохи абсолютизма и Просвещения. Классицизм как стиль и направление в искусстве XVII-XIX вв. Особенности развития культуры XIX в. Исторические особенности развития русской культуры. Место и роль России в мировой культуре.

Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура как способ самоопределения и саморазвития личности. Смысл жизни. Культура человеческого общения. Инкультурация и социализация. Культура и цивилизация. Культура и мораль. Религия как феномен культуры. Современный религиозный модернизм. Особенности художественной культуры. Типология культур. Этническая и национальная культура. «Массовая» и «элитарная» культуры. Контркультура. Модернизм. Искусство XX века. Наука и техника в системе культуры. Тенденции культурной универсализации и глобализации в современном процессе. Гражданская позиция, толерантность, патриотизм, гуманизм как культурная основа социального взаимодействия.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Логика**

#### **Направление подготовки бакалавров**

#### **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Логика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-4: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию

#### **– Основное содержание дисциплины**

Предмет и значение логики. История науки логики. Мышление как главный предмет изучения логики. Язык и общество. Теоретическое и практическое значение логики. Логика и риторика. Роль логики в процессе обучения. Формальная и диалектическая логика.

Понятие. Виды понятий. Отношения между понятиями. Логические операции с понятиями. Определение. Деление. Обобщение и ограничение понятий.

Суждение. Классификация суждений. Логический квадрат. Отношения между сложными суждениями. Логические операции с суждениями. Преобразование суждений.

Умозаключение. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Превращение. Обращение. Простой категорический силлогизм. Правила категорического силлогизма. Сокращенный категорический силлогизм (энтимема). Условные умозаключения. Условно-категорические умозаключения. Логическая природа индукции. Научная индукция. Понятие вероятности. Умозаключение по аналогии и его виды.

Доказательство и опровержение. Виды доказательств. Опровержение и его виды. Правила и ошибки в доказательстве и опровержении. Гипотеза. Определение гипотезы. Виды и разновидности гипотез. Построение гипотезы и этапы ее развития. Подтверждение гипотез. Опровержение гипотез.

Формально-логические законы. Формально-логические законы и их нарушение. Закон тождества. Закон противоречия (непротиворечия). Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Соотношение законов формальной и диалектической логики.

Теория аргументации. Убедительные основания. Требования к аргументам. Диалог. Дискуссия. Poleмика. Тактика дискуссии. Корректные и некорректные приемы ведения дискуссии. Способы обоснования (аргументации). Понимание. Критика догматизма. Логика рассуждений и высказываний при постановке цели и принятии решения. Логика и методология научной деятельности.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экология**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Экология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-6: способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Биосфера и человек: структура и функции биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экологического права и нормирования качества окружающей среды; международное сотрудничество в области окружающей среды.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Безопасность жизнедеятельности**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-6: способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности

ОК-8: способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

– **Основное содержание дисциплины**

Человек и среда обитания; характерные состояния системы “человек - среда обитания”; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности. снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производства; безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; правовые и нормативно-технические основы управления; системы контроля требований безопасности и экологичности; профессиональный отбор операторов технических систем; экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физическая культура**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Физическая культура» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**Основное содержание дисциплины**

**Теоретический курс по разделам:**

- Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- Социально-биологические основы физической культуры;
- Основы здорового образа и стиля жизни;
- Оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика);
- Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информатика и ИКТ**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Информатика и ИКТ» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

**Основное содержание дисциплины**

Основные понятия информатики. Понятия сообщение, информация и данные. Методы сбора хранения и передачи информации.

Кодирование информации, двоичное представление данных, единицы измерения данных.

Форматы числовых, текстовых, графических и звуковых данных. Системы счисления. Арифметические операции и перевод чисел в различных системах счисления.

Этапы решения задачи на ЭВМ. Основы алгоритмизации, алгоритмы, свойства алгоритмов, виды и способы записи алгоритмов. Основы языков программирования.

Компьютерные технологии реализации информационных процессов. Виды, классификация и состав. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Архитектура Фон-Неймана: процессор, память, внешние устройства ввода-вывода. Устройства внешней памяти, хранение и доступ к информации.

Программные средства реализации информационных процессов. Организация человеко-машинного интерфейса. Виды интерфейсов. Информационные технологии обработки деловой и научной информации.

Сети, виды, технические и программные средства организации сетей. Основы и методы защиты информации. Экономический и правовой аспекты информационных технологий.

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общая физика

#### Направление подготовки бакалавров

#### 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

#### Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Общая физика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию.

ПК-13: способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций.

#### Основное содержание дисциплины

Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Экспериментальная и теоретическая физика. Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Системы единиц физических величин. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Физика и научно-технический прогресс.

**Механика.** Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела. Динамика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела. Работа и механическая энергия. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.

**Термодинамика и статистическая физика.** Феноменологическая термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория. Статистическая физика. Элементы физической кинетики. Макроскопические системы вдали от теплового равновесия.

**Электричество и магнетизм.** Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.

**Колебания и волны. Оптика.** Гармонические колебания. Волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Нелинейные процессы в оптике.

**Квантовая физика.** Квантовые свойства электромагнитного излучения. Планетарная модель атома. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Квантовая статистика. Элементы физики твердого тела.

**Ядерная физика.** Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы. Космические лучи.

**Физическая картина мира.** Особенности классической, неклассической и постнеклассической физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Современные космологические представления. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математический анализ**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Математический анализ» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

– **Основное содержание дисциплины**

Множества. Функции: способы задания, характеристики поведения. Пределы: предел последовательности, предел функции, виды неопределенностей и способы их раскрытия, непрерывность функции и точки разрыва. Производная: основные правила дифференцирования, таблица производных, методы дифференцирования, дифференциал, правило Лопиталя, общая схема исследования функции. Неопределенный интеграл: первообразная, таблица основных неопределенных интегралов, методы и формулы интегрирования. Определенный интеграл: формула Ньютона-Лейбница, вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги, вычисление объемов методом поперечных сечений и тел вращения, несобственные интегралы. Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах. ДУ второго порядка: допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Линейные ДУ порядка выше второго. Функции нескольких переменных: частные производные и частные дифференциалы, полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности, экстремум функции двух переменных, условный экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Кратные и криволинейные интегралы. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, вычисление двойного интеграла, его приложения. Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, вычисление тройного интеграла, его приложения. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода: криволинейный интеграл 1-го рода: свойства, вычисление, применение, криволинейный интеграл 2-го рода: свойства, применение. Восстановление функции 2-х переменных по полному дифференциалу. Числовые ряды: определения, сходимость ряда, геометрическая прогрессия, ряд Дирихле, необходимый признак сходимости, достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов, знакочередующиеся и знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость, признак Лейбница. Функциональные и степенные ряды: Определения, теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда, Ряды Тейлора и Маклорена, применение степенных рядов. Ряды Фурье: понятие, разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе функций, теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Линейная алгебра и геометрия**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

– **Основное содержание дисциплины**

Матрицы и операции над ними. Определители, вычисление, свойства. Обратные матрицы.

Системы линейных уравнений и методы их решения. Общее решение системы. Однородные системы.

Векторы, линейные операции. Базис пространства геометрических векторов. Разложение вектора по базису.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения в ортонормированном базисе. Приложения скалярного произведения.

Векторное произведение, свойства, вычисление, приложения.

Смешанное произведение, свойства, геометрический смысл, вычисление.

Прямая линия на плоскости, виды уравнений, расстояние от точки до прямой.

Плоскость, виды уравнений, угол между плоскостями.

Прямая линия в пространстве, виды уравнений.

Кривые второго порядка и их канонические уравнения.

Поверхности. Цилиндрические поверхности. Поверхности 2-го порядка и их канонические уравнения. Поверхности вращения.

Линейные векторные пространства. Евклидовы пространства. Ортогонализация базиса.

Линейные отображения. Линейные операторы. Связь матриц оператора в разных базисах.

Собственные векторы линейного оператора, свойства собственных векторов и собственных значений.

Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

– **Основное содержание дисциплины**

Элементарная теория вероятностей. Алгебра случайных событий. Классическое, геометрическое и аксиоматическое определения вероятности реализации случайного события. Теорема сложения вероятностей, монотонность. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимые случайные события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли и следствия из нее.

Случайные величины. Скалярные случайные величины. Функции распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей и ее основные свойства. Равномерное и нормальное распределения. Функция Лапласа. Многомерные случайные величины (случайные векторы). Функция распределения случайного вектора. Дискретные и непрерывные случайные векторы. Плотность распределения вероятностей непрерывного случайного вектора. Независимые случайные величины. Функция случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация и коэффициент корреляции. Ковариационная матрица. Многомерный нормальный закон распределения. Основные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел и его основное содержание. Неравенства Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра–Лапласа.

Основные понятия математической статистики. Основная задача математической статистики. Случайная выборка и выборка для случайной величины. Выборочная характеристика и выборочный закон распределения. Требования, предъявляемые к точечным оценкам (несмещенность, эффективность, состоятельность). Метод максимального правдоподобия. Понятие интервальной оценки. Общая схема построения интервальных оценок. Построение интервальных оценок для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы. Анализ зависимостей между переменными величинами. Элементы корреляционного анализа. Элементы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химия**

#### **Направление подготовки бакалавров**

#### **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Химия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-13: способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

#### **Основное содержание дисциплины**

Основные понятия и стехиометрические законы химии. Классификация неорганических соединений. Строение атома и Периодическая система химических элементов. Химическая связь и строение вещества. Зависимость свойств кристаллических веществ от типа химической связи между частицами в кристаллах. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика и равновесие. Растворы. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Окислительно-восстановительные реакции, электрохимические превращения. Общие свойства металлов. Химические свойства отдельных элементов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Метрология, стандартизация и сертификация**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-8: способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем

ПК-14: способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции

– **Основное содержание дисциплины**

Введение. Понятие метрологии, физические величины, единицы измерений физических величин, методы измерения, статистические методы определения погрешностей измерения, единство измерений, выбор средства измерения, абсолютные и относительные средства измерений. Типы соединений, понятие посадки, поля допусков, геометрические параметры деталей, ЕСДП, единицы допуска, качества, системы отверстия и вала, основные отклонения, нанесение размеров на рабочих и сборочных чертежах, нормальные ряды предпочтительности чисел. Отклонения формы и расположения поверхностей. Шероховатость и волнистость поверхностей. Обозначение и контроль типовых соединений. Размерные цепи. Основы стандартизации. Закон «О техническом регулировании», цели стандартизации, объект стандартизации, область стандартизации, нормативные документы и виды стандартов. Основы сертификации. Термины и понятия сертификации, документы и знак соответствия, системы сертификации – обязательная и добровольная, схемы сертификации, аудит – внешний и внутренний.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Начертательная геометрия. Инженерная графика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ПК-11: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительного производства

– **Основное содержание дисциплины**

Понятие о геометрическом моделировании. Отображение геометрических моделей в чертеже. Метод проецирования. Комплексный чертеж Монжа. Комплексный чертеж точки, линии, поверхности. Относительное положение геометрических объектов.

Поверхности. Классификация. Определитель, каркас и очерк. Позиционные задачи.

Пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод секущих сфер. Особые случаи пересечения поверхностей.

Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические задачи.

Развертки поверхностей. Аксонометрические проекции.

Единая система конструкторской документации. Стандарты ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей.

Изображения. Метод ортогонального проецирования. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Правила простановки размеров.

Рабочие чертежи деталей. Особенности нанесения размеров. Эскизирование.

Соединения: разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные.

Стадии проектирования, виды изделий и конструкторских документов.

Геометрическое моделирование и инженерная компьютерная графика. Применение и направления развития. Твердотельное моделирование и методы представления твердотельных моделей. Конструкторская документация в САПР.

Краткая аннотация содержания

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретическая механика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теоретическая механика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

– **Основное содержание дисциплины**

Кинематика. Кинематика точки. Кинематика твердого тела (поступательное, вращательное, плоское движение). Сложное движение точки.

Статика. Виды связей и их реакции. Условия равновесия тел. Трение.

Динамика. Динамика точки в инерциальных системах отсчета. Динамика твердого тела. Общие теоремы динамики механической системы.

Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа второго рода в обобщенных координатах.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологические процессы в машиностроении**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

**ОПК-4:** способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;

**ПК-1:** способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;

**ПК-10:** способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств.

**Основное содержание дисциплины**

Продукция машиностроения и её показатели. Структура машиностроительных предприятий. Цеха, участки и рабочие места. Понятие производственного и технологического процессов. Технологическое оборудование и технологические операции. Состав технологических операций. Понятие перехода, хода, установка, позиции.

Машиностроительные материалы. Общая классификация материалов. Механические и технологические свойства материалов. Обрабатываемость резанием. Стали и чугуны. Сфера применения. Особенности обработки. Алюминиевые и магниевые сплавы. Латунь и бронзы. Титановые и никелевые сплавы. Классификация инструментальных материалов.

Методы и способы получения заготовок деталей машин. Экономическое сравнение заготовок. Получение заготовок прокатом и волочением. Получение заготовок ковкой и штамповкой. Методы литейного производства. Получение заготовок сваркой.

Механическая обработка. Этапы обработки. Методы формообразования при механической обработке. Токарная обработка. Кинематика процесса и технологические возможности. Основные виды токарных станков. Конструкция и геометрические характеристики токарных резцов. Технологическая оснастка для токарных работ.

Обработка строганием. Продольное и поперечное строгание. Строгальные станки. Классификация. Строгальные резцы. Обработка фрезерованием. Кинематика и технологические возможности метода. Фрезерные станки. Конструкция и геометрические параметры фрез. Многокоординатная обработка фрезерованием.

Сверление отверстий. Сверлильное оборудование. Конструкция и геометрия свёрл. Доработка отверстий зенкерованием и развёртыванием. Нарезка резьб метчиками и фрезами. Растачивание отверстий. Расточные станки. Расточные головки. Долбление, протягивание и прошивание отверстий. Шлифование отверстий. Хонингование.

Классификация абразивных материалов и инструментов. Шлифование различных поверхностей. Оборудование для шлифования. Притирка и полирование поверхностей. Виброабразивная обработка. Пескоструйная, гидро- и турбоабразивная обработка.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория механизмов и машин**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

**Основное содержание дисциплины**

Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов.

Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов.

Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов.

Уравновешивание механизмов. Вибрация и виброзащита. Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Детали машин и основы конструирования**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

– **Основное содержание дисциплины**

Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, и критерии их работоспособности. Механические передачи: зубчатые, червячные, расчёты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчёты на прочность и жёсткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и их расчёт. Уплотнительные устройства. Соединения деталей: резьбовые, сварные, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, профильные; конструкция и расчёты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механические приводов. Корпусные детали механизмов. Системы автоматизированного проектирования машин.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Оборудование машиностроительных производств**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

ПК-22: способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику

– **Основное содержание дисциплины**

Изучение основных определений классификации станочного парка.

Изучение основ формообразования на станках, кинематической настройки станков, характеристик оборудования, основных узлов и механизмов станков, а также оборудование подавляющего большинства существующих групп и типов станков.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы технологии машиностроения**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы технологии машиностроения» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств

– **Основное содержание дисциплины**

Исторический обзор развития технологии машиностроения. Основные понятия и положения. Принципиальные основы проектирования технологических процессов. Виды технологических процессов. Конструкционные и инструментальные материалы. Виды заготовок для деталей машин и способы их изготовления. Методы обработки деталей. Технологичность конструкции изделия. Базирование и базы в машиностроении. Показатели качества. Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин. Управление формированием поверхностного слоя деталей машин. Технологические размерные цепи. Методы взаимозаменяемости. Припуски на обработку деталей машин. Основные причины погрешностей при механической обработке. Обеспечение точности механической обработки. Статистические методы исследования качества изделий. Выбор и расчет режимов резания. Основы сборки изделий. Проектирование маршрутных технологических процессов сборки узлов и машин. Основы технического нормирования в машиностроении. Основы проектирования производственных участков. Технико-экономическая эффективность технологических процессов механической обработки.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Процессы и операции формообразования**  
**Направление подготовки бакалавров**

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Процессы и операции формообразования» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

ПК-12: способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа

**Основное содержание дисциплины**

Вводные сведения. История развития науки и практики процессов формообразования и инструментов. Современное состояние и перспективы. Вклад ученых РГАТУ имени П. А. Соловьева.

Производственный и технологический процессы. Изделие машиностроения. Виды изделий. Операция, переход, проход. Маршрутный техпроцесс. Понятие о качестве продукции. Основные требуемые показатели качества и методы их обеспечения. Методы и процессы формообразования поверхностей деталей машин, их технологические возможности. Исполнительные движения. Принципиальные кинематические схемы процессов формообразования.

Обработка материалов резанием: основные понятия. Режимы резания. Геометрия режущего клина и её влияние на выходные параметры процессов формообразования.

Особенности основных процессов формообразования.

Деформация срезаемого слоя. Поверхность и угол сдвига. Усадка стружки. Контактные площадки и коэффициенты трения. Касательные напряжения и силы трения. Застойные явления и нарост, борьба с ним. Сила, мощность резания. Источники тепла и температурные поля в зоне резания. Баланс механической и тепловой энергий.

Температура резания. Методы изучения термомеханических явлений, влияние на них технологических факторов.

Причины износа и виды разрушения инструмента. Следы износа режущего клина.

Радиальный износ и относительные виды износа. Стойкость, размерная стойкость инструмента и влияние на них технологических факторов.

Металлорежущие станки, их предназначение и классификация. Основные узлы и рабочие движения станков, диагностика их состояния.

Обеспечение эффективности операций на основе назначения рациональных геометрических параметров режущего клина и инструментальных материалов.

Требования к инструментальным материалам, их классификация и основное противоречие. Принципы назначения и методы упрочнения лезвийного инструмента.

Нормирование операций формообразования. Оптимизационное нормирование. Критерии оптимизации.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика. Колебания и волны. Оптика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Физика. Колебания и волны. Оптика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию

**Основное содержание дисциплины**

Колебания и волны. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Нормальные моды связанных осцилляторов. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью осциллятора. Модулированные колебания. Параметрический резонанс. Нелинейный осциллятор. Автоколебания.

Волны. Волновое уравнение в пространстве. Плоские и сферические электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Ударные акустические волны. Эффект Доплера. Излучение электрического диполя, диаграмма направленности. Давление электромагнитной волны.

Интерференция волн. Основное уравнение интерференции, роль когерентности. Временная и пространственная когерентность. Многолучевая интерференция. Антиотражающие покрытия и многослойные диэлектрические зеркала. Интерференция квазимонохроматического света. Функция когерентности.

Дифракция волн. Амплитудные и фазовые зонные пластинки Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция на многих беспорядочно расположенных преградах. Разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция Брэгга.

Поляризация волн. Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды. Брюстеровское отражение. Циркулярная фазовая анизотропия. Элементы оптики анизотропных сред и проводящих сред.

Поглощение и дисперсия волн. Модель среды с дисперсией. Классическая теория дисперсии. Рассеяние света.

Нелинейные процессы в оптике. Нелинейно-оптические эффекты: самофокусировка света, генерация гармоник, параметрические процессы, вынужденное рассеяние. Динамическая голография. Обращение волнового фронта. Получение сверхкоротких импульсов света и «генерация суперконтинуума».

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Системы автоматизированного проектирования в машиностроении**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

ПК-11: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительного производства

– **Основное содержание дисциплины**

Общие сведения о САПР. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР). История создания САПР. САПР как объект проектирования. Основные особенности построения и структура САПР. Принципы создания САПР. Стадии создания САПР. Виды обеспечения САПР. Классификация САПР. Задачи автоматизации технологической подготовки производства и их особенности для производств различных типов. Состав и назначение комплексной системы автоматизации технологической подготовки производства (ТПП).

САПР технологических процессов. Стратегии проектирования технологических процессов. Типовые решения в САПР ТП. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов: метод прямого проектирования (редактирования), метод случайных аналогий (адресации), методы анализа и синтеза. Информационное, программное, техническое, математическое, лингвистическое, методическое и организационное обеспечения САПР ТП.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математические методы управления качеством машин и технологических процессов**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Математические методы управления качеством машин и технологических процессов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

– **Основное содержание дисциплины**

Раздел 1 Проблемы управления качеством машин и технологических процессов

Многообразие задач управления в технологических системах. Основы технологической системотехники. Моделирование, как инструмент системотехники. Основные понятия моделирования. Классификация моделей. Этапы моделирования.

Раздел 2 Введение в исследование операций

Математическое программирование, термины и определения. Задачи линейного программирования. Задачи нелинейного программирования. Методы решения многокритериальных задач оптимизации.

Раздел 3 Модели систем массового обслуживания

Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Математические модели простейших систем массового обслуживания.

Раздел 4 Методы и модели управления запасами

Классификация моделей управления запасами. Обобщенная модель управления запасами. Детерминированная модель управления запасами. Использование моделей управления запасами в Японской промышленности.

Раздел 5 Методы принятия оптимальных решений

Постановка задач принятия оптимальных решений. Принятие решений в условиях риска.

Постановка задачи принятия решений в условиях неопределенности.

Раздел 6 Надежность машин и технологических процессов

Надежность производственных систем. Надежность человеко-машинных систем. Надежность и эффективность технологических процессов и режущего инструмента.

Раздел 7 Статистика и измерения в машиностроении

Основы статистики и измерений, термины и определения. Понятие о выборочном наблюдении, его применение в статистике. Регрессионный анализ.

Раздел 8 Статистический анализ и управление технологическими процессами



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Сопротивление материалов**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.01 Машиностроение**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Сопротивление материалов» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-18: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

– **Основное содержание дисциплины**

Основные понятия, принципы и гипотезы в СМ. Методы расчетов. Понятие о расчетной схеме, о напряжениях и деформациях. Законы Гука и Пуассона. Напряженно-деформированное состояние при растяжении и сжатии стержня. Механические свойства материалов. Статически неопределимые системы, работающие на растяжение-сжатие.

Теория напряженно-деформированного состояния. Главные напряжения и главные деформации. Исследование одноосного, плоского и объемного напряженных состояний. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Гипотезы возникновения пластических деформаций и гипотезы разрушения.

Расчеты на сдвиг и кручение стержней с круглым и некруглым поперечным сечением. Кручение тонкостенных стержней замкнутого и открытого профиля. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.

Чистый и поперечный изгиб прямых стержней. Определение внутренних силовых факторов, нормальных и касательных напряжений. Определение перемещений при изгибе.

Расчёт статически определимых и неопределимых рам.

Сложное сопротивление: кривой изгиб, изгиб с растяжением-сжатием, внецентренное растяжение-сжатие и изгиб с кручением.

Циклическая прочность. Характеристики сопротивления деталей усталости. Типы циклов напряжений. Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости. Определение коэффициента запаса сопротивления усталости при одноосном и сложном напряженном состоянии.

Расчеты на устойчивость и продольно-поперечный изгиб. Задача Эйлера. Устойчивость за пределами упругости.

Безмоментная теория оболочек. Основные гипотезы безмоментной теории оболочек. Расчёт сферических, цилиндрических и конических оболочек.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Гидравлика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Гидравлика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

– **Основное содержание дисциплины**

Вводные сведения. История развития гидравлики как науки. Вклад российских ученых в развитие гидравлики. Современное состояние проблем и методов их решения. Основные физические свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойство. Основное уравнение гидростатики. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование для простейшего случая. Пьезометрическая высота. Вакуум. Измерение давления. Сила давления жидкости на плоскую стенку.

Основы кинематики. Силы, действующие в жидкости. Расход. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Гидравлические потери. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.

Подобие гидромеханических процессов: геометрическое подобие, кинематическое подобие, динамическое подобие. Критерии Эйлера, Рейнольдса, Фруда, Вебера. Режимы течения жидкости. Кавитация. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. Конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса. Общая схема применения численных методов и их реализация. Одномерные потоки жидкостей.

Неустановившееся движение жидкости в жёстких трубах. Гидравлический удар. Формулы Н.Е. Жуковского. Способы предотвращения и смягчения гидравлического удара.

Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Турбулентное течение в шероховатых и некруглых трубах. Теория ламинарного течения в круглых трубах. Начальный участок ламинарного течения. Формула Шиллера. Местные гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение под уровень.

Гидравлический расчет трубопроводов. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединение простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Основы расчёта газопроводов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Материаловедение**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Материаловедение» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

ПК-2: способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

– **Основное содержание дисциплины**

Краткий исторический очерк развития материаловедения. Роль материала и его характеристик в обеспечении эксплуатации изделий. Основные этапы жизненного цикла изделия. Общая классификация материалов по природе, назначению и областям применения. Проблемы выбора и применения материалов. Методы исследования и контроля структуры и свойств материалов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов. Аморфные материалы. Дефекты кристаллического строения. Пути повышения прочности металлов. Деформация и разрушение металлов. Теория сплавов. Фазовые диаграммы, экспериментальное построение и их расчет. Прогнозирование комплекса свойств. Основные типы черных металлов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Основы теории термической, химико-термической, термомеханической и других видов обработки. Классификация сталей и чугунов, их химический состав, маркировка, термическая обработка, структура, свойства, применение. Основные типы цветных металлов и сплавов (алюминиевые, магниевые, титановые, медные, никелевые), а так же покрытий на их основе. Пластические массы, каучуки и резины общетехнического назначения. Композиционные материалы.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Электроника**

#### **Направление подготовки бакалавров**

#### **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Электроника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

#### **– Основное содержание дисциплины**

Полупроводниковые диоды. Биполярные и полевые транзисторы. Тиристоры. Фотоэлектрические и индикаторные приборы. Интегральные микросхемы. Полупроводниковые усилители постоянного тока, типовые усилительные каскады. Избирательные усилители и усилители мощности. Операционные усилители. Импульсные полупроводниковые устройства. Автогенераторы и мультивибраторы. Выпрямители источников вторичного электропитания. Стабилизаторы напряжения источников электропитания. Импульсные источники вторичного электропитания. Преобразователи постоянного тока в переменный (инверторы). Сглаживающие фильтры. Электроизмерительные приборы прямого преобразования. Мостовые и компенсационные методы измерений электрических величин. Осциллографические методы измерения параметров сигналов. Цифровые электроизмерительные приборы. Логические операции и способы их аппаратурной реализации. Цифровые устройства комбинационной логики. Цифровые триггеры, счётчики и регистры. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Понятие о микропроцессорах и микроконтроллерах.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электротехника**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Электротехника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

– **Основное содержание дисциплины**

Топология электрической цепи, стандартные графические обозначения элементов электротехнических устройств. Методы расчёта линейных электрических цепей. Режимы работы и энергетический баланс электрической цепи. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей, в том числе с нелинейными элементами. Основные параметры, характеризующие электрические цепи переменного тока. Символический метод расчёта цепей переменного тока. Трёхфазные электрические цепи, анализ их состояния. Защитное заземление и зануление. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях, законы коммутации. Классический и операторный методы расчёта переходных процессов. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепи. Установившиеся и свободные составляющие токов и напряжений, влияние параметров цепи на длительность переходного процесса. Резонансные явления в электрических цепях. Устройство, принцип действия и назначение трансформаторов, их разновидности. Основные характеристики и режимы работы трансформаторов. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия и область применения трёхфазных электрических машин переменного тока.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория автоматического управления**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теория автоматического управления» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции

– **Основное содержание дисциплины**

***Раздел 1 Принципы построения и моделирования систем автоматического управления***

1. 1 Фундаментальные принципы автоматического регулирования и управления. Принцип разомкнутого управления. Влияние возмущающих воздействий на точность систем, реализующих этот принцип. Регулирование по возмущению (принцип компенсации).

Принцип регулирования по отклонению. Структура системы. Понятие обратной связи. Сравняющее устройство. Функционирование систем с обратной связью при изменении управляющего или возмущающего воздействия. Комбинированное управление.

1. 2 Типы и классификация систем автоматического управления. Системы стабилизации, программные, следящие и фильтрации. Структура и состав САУ. Принципиальная, функциональная и структурная схемы системы. Элементный состав САУ, применение унифицированных узлов и блоков для создания специальных систем. Примеры автоматических систем в машиностроительном производстве.

1. 3 Статические характеристики элементов. Линейные и нелинейные элементы. Линеаризация статических характеристик. Существенно нелинейные элементы. Статические и астатические элементы. Порядок астатизма. Составление уравнений статики и статическая точность систем. Влияние коэффициента усиления на величину установившейся ошибки.

1. 4 Анализ непрерывных линейных САУ. Методика составления дифференциальных уравнений и уравнений состояния, описывающих поведение отдельных элементов и систем в целом. Преобразования Лапласа и Карсона-Хевисайда как основной метод описания динамики САУ. Свойства этих преобразований. Переход от дифференциального уравнения к

изображению. Понятие передаточной функции.

Основные соединения элементов и передаточные функции этих соединений. Преобразования структурных схем. Основные передаточные функции систем: по управляющему воздействию, по возмущению и передаточная функция ошибки.

1. 5 Типовые воздействия на системы. Частотные характеристики линейных элементов и систем. Частотные характеристики последовательного соединения звеньев. Получение частотных характеристик из передаточных функций. Экспериментальное получение временных и частотных характеристик.

1. 6 Типовые динамические звенья. Пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее, инерционное и колебательное звенья. Звено постоянного запаздывания. Неустойчивые звенья первого и второго порядков. Их дифференциальные уравнения, передаточные функции, переходные и частотные характеристики. Примеры типовых звеньев.

## ***Раздел 2 Устойчивость и качество систем автоматического управления***

2. 1 Устойчивость САУ. Понятие устойчивости системы. Характеристическое уравнение системы и анализ устойчивости по положению корней этого уравнения. Алгебраические критерии устойчивости: Гурвица-Рауса, Вышнеградского. Необходимые и достаточные условия устойчивости для систем разного порядка.

Частотные критерии устойчивости Михайлова, Найквиста. Анализ устойчивости по амплитудно-фазовой и логарифмическим частотным характеристикам разомкнутой системы. Запасы устойчивости. Влияние на устойчивость структуры и параметров системы. Структурная неустойчивость систем и пути ее преодоления.

2. 2 Оценка качества регулирования автоматических систем. Показатели качества переходного процесса: перерегулирование, время переходного процесса, установившаяся ошибка. Статическая точность систем для различных типовых воздействий. Астатические системы. Влияние коэффициента усиления и степени астатизма системы на величину установившейся ошибки. Методы прямого исследования переходных процессов. Косвенные методы анализа качества систем: по виду и параметрам амплитудно-частотной характеристики замкнутой системы, по логарифмической амплитудно-частотной характеристике разомкнутой системы

2. 3 Постановка задачи и основы проектирования систем управления. Расчет параметров систем по заданной статической точности. Обеспечение устойчивости и улучшение динамических характеристик САУ за счет применения последовательных, параллельных и встречно-параллельных корректирующих звеньев. Синтез автоматических управляющих устройств и систем с использованием логарифмических амплитудно-частотных характеристик.

2. 4 Понятие оптимальных систем автоматического управления техническими объектами. Целевая функция автоматического оптимального управления. Ограничения на параметры, управляющие сигналы и фазовые координаты системы.

Параметрическая оптимизация САУ. Методы оптимизации параметров систем. Формулировка целевой функции с учетом ограничений. Штрафные функции. Применение вычислительной техники для оптимизации параметров систем.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Режущий инструмент**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Режущий инструмент» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции

– **Основное содержание дисциплины**

История развития и значение режущих инструментов в машиностроении. Режущий инструмент как основное звено в процессах формообразования деталей резанием.

Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.

Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.

Резцы токарные цельные, составные и сборные, резцы фасонные; резцы строгальные.

Инструменты для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки, комбинированные инструменты, инструменты для расточки отверстий.

Фрезы общего и специального назначения; фрезы затылованные; фрезы остроконечные цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые; фрезы сборной конструкции.

Протяжки. Особенности и классификация протяжек. Схемы резания протяжек. Форма и геометрия зубьев протяжек. Протяжки одинарной, групповой и генераторной схемы резания.

Абразивный инструмент. Технологические возможности. Перспективные схемы шлифования. Обоснование выбора характеристик абразивного инструмента (включая из СТМ).

Резьбообразующий инструмент резцы, плашки, метчики.

Инструменты для обработки зубчатых колес. Модульные, червячные фрезы. Долбяки, шеверы и накатной инструмент.

Способы повышения эксплуатационных показателей режущих инструментов. Износостойкие покрытия и др. способы упрочнения рабочих поверхностей инструмента.

Инструменты автоматизированных производств (станков с ЧПУ). Вспомогательный инструмент. Способы, схемы приспособлений и устройства для настройки инструментов на заданный размер. Критерии надежности и качества режущего инструмента. Износ инструмента. Виды отказов.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологическая оснастка**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Технологическая оснастка» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-22: способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику

– **Основное содержание дисциплины**

Понятие технологической оснастки и решаемые ей задачи. Достоинства, недостатки и целесообразность применения технологической оснастки. Значение технологической оснастки в современном производстве. Виды и классификация технологической оснастки. Требования к технологической оснастке и методы ее проектирования.

Составные элементы оснастки и их назначение. Силовые приводы, как способ механизации оснастки. Выбор зажимных устройств. Требования, предъявляемые им и методики расчета. Выбор и расчет силовых приводов.

Требования по разработке принципиальной схемы закрепления объекта. Понятие требуемой силы закрепления, исходной силы закрепления, передаточного числа, коэффициента запаса закрепления. Роль сил и моментов трения при закреплении объектов и методика их определения. Методика выполнения силовых расчетов, составление расчетных схем и уравнений равновесия для различных вариантов установки объектов.

Методика проектирования технологической оснастки. Исходные данные для проектирования технологической оснастки. Разработка компоновки (схемы) технологической оснастки. Расчет необходимой точности и выбор базирующих и координирующих устройств. Требования, предъявляемые к конструкции технологической оснастки различного вида. Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки. Подготовка конструкторской документации на технологическую оснастку.

Применение технологической оснастки различного вида в технологических процессах авиадвигателестроения. Экономическая эффективность применения оснастки. Общие рекомендации по использованию технологической оснастки для различных типов производств.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология машиностроения**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Технология машиностроения» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств

– **Основное содержание дисциплины**

Исходная информация и последовательность проектирования технологического процесса изготовления машин

Анализ исходной информации для проектирования процесса изготовления машины

Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины.

Оценка технологичности конструкции изделия.

Разработка технологического процесса изготовления деталей. Расчет такта выпуска и установление типа производства. Изучение служебного назначения детали. Отработка конструкции детали на технологичность.

Выбор технологических процессов получения заготовки. Разработка маршрутного техпроцесса. Разработка технологических и контрольных операций

Проектирование типовых и групповых технологических процессов

Проектирование типовых и групповых технологических процессов.

Сущность типизации технологических процессов. Классификация деталей, планируемых для изготовления по типовым процессам.

Сущность групповой обработки. Классификация заготовок для групповой обработки.

Принципы образования "группы" и создания "комплексной детали".

Взаимосвязь типовых и групповых процессов.

Технология сборки

Технология сборки типовых сборочных единиц и их контроль.

Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач.

Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки машины.

Особенности проектирования технологических процессов автоматической сборки.

Технология изготовления деталей

Технология изготовления корпусных деталей (станин) и их контроль

Технология изготовления валов (шпинделей, ходовых винтов) и их контроль

Технология изготовления зубчатых колес и их контроль

Технология изготовления фланцев, втулок, рычагов, вилок и их контроль

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проектирование и производство заготовок**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Проектирование и производство заготовок» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

– **Основное содержание дисциплины**

Основные понятия о заготовках. Выбор способа получения заготовок. Проектирование и производство литых заготовок. Производство заготовок обработкой металлов давлением. Проектирование и производство сварных и комбинированных заготовок. Заготовки, получаемые методами порошковой металлургии. Технико-экономическое обоснование выбора способа производства заготовок

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экономика машиностроительного производства**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Экономика машиностроительного производства» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-2: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

– **Основное содержание дисциплины**

***Раздел 1 Основы экономики предприятия***

Понятие предприятия. Организационно-правовые формы деятельности предприятий. Правовые основы деятельности предприятий. Внешняя и внутренняя среда предприятия. Организационная структура предприятия. Принципы построения и типы организационных структур.

Производственная программа цеха: понятие, основные показатели, трудоемкость производственной программы. Основные фонды: понятие, классификация, оценка основных фондов, расчет амортизации, расчет потребности цеха в оборудовании. Нематериальные ресурсы и активы.

Персонал и трудовые ресурсы цеха: классификация персонала, расчет потребности в персонале, оценка эффективности использования, расчет фонда заработной платы.

Оборотные средства: понятие, классификация, показатели эффективности использования.

Понятие о нормировании оборотных средств. Материальные ресурсы производственного подразделения, планирование потребности в основных материальных ресурсах.

Классификация затрат на производство и реализацию продукции машиностроительных и заготовительных производств. Сметы цеховых расходов. Калькулирование и планирование себестоимости продукции. Финансовые ресурсы предприятия. Результаты и эффективность деятельности предприятия.

***Раздел 2 Технико-экономический анализ проектных решений***

Система показателей качества машин и приборов.

Основные эксплуатационные показатели технологического оборудования в машиностроительном производстве (производственная мощность установки, эксплуатационные затраты, расчет стоимости жизненного цикла)

Основные эксплуатационные показатели энергетических установок (установленная мощность, удельный расход топлива, расчет стоимости жизненного цикла)

Технико-экономическое обоснование проектных решений в машиностроительных производствах. Его сущность, принципы и разделы.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технико-экономическое обоснование в машиностроении**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Технико-экономическое обоснование в машиностроении» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-2: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

– **Основное содержание дисциплины**

Объекты и показатели ТЭО. Регламентированные показатели: безопасности, надежности, экологические, эргономические, эстетические, патентно-правовые показатели. Функциональные показатели. Организационные параметры. Экономические показатели: выручка, доход, валовой доход, прибыль, рентабельность.

Тождество вариантов сравнения. Трудоемкость. Технологичность конструкции. Сопоставление вариантов сравнения для объектов ТЭО. Определение трудоемкости. Оценки для обеспечения технологичности: качественные, количественные.

Себестоимость продукции, элементы технологической себестоимости. Эффективность капитальных вложений. Переменные и постоянные затраты. Материальные затраты. Затраты на технологическую энергию и топливо. Расходы на заработную плату: оплата труда основных и вспомогательных рабочих; оплата труда руководителей, специалистов, служащих. Амортизационные отчисления. Затраты на обслуживание и ремонт. Затраты на оснастку. Эффективность капитальных вложений. ТЭО для законченной продукции.

Технико-экономическое обоснование разработанного процесса механической обработки. Сравнение технологических процессов. Затраты на материал. Сравнение базового и разработанного технологического процесс, изменения, возможные эффекты. Сравнение базового и нового техпроцесса. Сравнение затрат на материалы.

Затраты на оплату труда и отчисления. Затраты на оборудование и оснастку. Обоснование разработанных приспособлений. Сравнение затрат на оплату труда и отчисления для аналога и нового техпроцесса. Сравнение затрат на ремонт и обслуживание оборудования, затрат на оснастку нового техпроцесса и аналога. Определение экономического эффекта для разработанного техпроцесса. Обоснование разработанных приспособлений, оценка эффективности от разработки.

ТЭО проектируемого оборудования. Оценка конкурентоспособности нового оборудования. Расчет индекса технических параметров (индекса качества). Расчет текущих затрат у потребителя. Расчет показателя конкурентоспособности. Расчет затрат на проектирование, модернизацию и изготовление оборудования: затраты на проектирование технологического оборудования, на технологическую подготовку

производства, на изготовление технологического оборудования. Расчет технологической себестоимости продукции: трудоемкость программы, топливо и энергия на технологические цели, оплата труда, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, амортизация оборудования, накладные расходы. Определение экономической эффективности у потребителя.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы менеджмента**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы менеджмента» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции

– **Основное содержание дисциплины**

Сущность менеджмента. Развитие теории и практики менеджмента. Основные этапы развития менеджмента. Законы и закономерности менеджмента. Эволюция теории менеджмента.

Элементы организации и процесса управления. Элементы организации и процесса управления. Концепция жизненного цикла организации. Организация как система. Внешняя и внутренняя среда организации. Классификация и типы организаций. Горизонтальное и вертикальное разделение труда.

Организационные структуры управления. Организационные структуры управления: линейная, функциональная, дивизиональная, адаптивная. Сравнительная характеристика организационных структур управления. Проектирование организационных структур. Оценка эффективности организационных структур.

Подготовка к производству новой продукции. Этапы технической подготовки производства.

Оценка потенциала работников при осуществлении ими своей профессиональной деятельности.

Функции управления. Целеполагание, прогнозирование, планирование. Виды планов (стратегические, текущие, оперативные, бизнес-планы). Организация, координация, регулирование, контроль, мотивация.

Принципы и методы менеджмента. Экономические, административные, социально-психологические, организационные, распорядительные, социологические методы управления.

Управленческие решения. Стили руководства. Классификация и методы принятия управленческих решений. Требования к управленческим решениям. Условия принятия решений. Стили руководства.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Менеджмент и организация производства**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Менеджмент и организация производства» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции

– **Основное содержание дисциплины**

Основные проблемы машиностроительных предприятий и варианты их решений.

Сущность организации производства. Основные принципы рациональной организации производства.

Производственный процесс. Виды производственных процессов.

Организация производственного процесса в пространстве. Классификация цехов, хозяйств и служб.

Производственный цикл. Организация производственного процесса во времени. Виды движения предметов труда.

Типы производства и их технико-экономические характеристики.

Процесс создания и освоения новой техники. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции. Этапы технической подготовки производства новой продукции. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства.

Сетевое планирование и управление технической подготовкой производства.

Функционально-стоимостной анализ.

Организация и нормирование труда. Формы и системы оплаты труда на предприятии.

Формы организации производства: концентрация, специализация, кооперирование, комбинирование. Определение экономической эффективности от применения различных форм организации производства.

Методы организации производства: непоточный, поточный, автоматизированный. Их признаки и характеристика. Классификация поточных линий. Этапы автоматизации производства.

Организация вспомогательных и обслуживающих хозяйств и служб. Организация инструментального хозяйства. Организация ремонтного хозяйства. Организация транспортного хозяйства. Организация энергетического хозяйства. Организация складского хозяйства. Организация технического контроля на предприятии.



Планирование управления производством. Сущность и виды планирования. Особенности оперативно-производственного планирования различных типов производства. Диспетчирование и учет производства.

Сущность управления производством. Системность менеджмента. Классификация функций управления производством. Методы управления и их роль в процессе принятия решений. Социально-психологические основы менеджмента: стиль руководства, управление кадрами.

Организационная структура менеджмента в организации. Виды организационных структур управления: линейная, функциональная, дивизиональная, адаптивная.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проектирование машиностроительных производств**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Проектирование машиностроительных производств» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

– **Основное содержание дисциплины**

***Раздел 1. Проектирование основного и вспомогательного производства механосборочных цехов***

Введение. Исторический обзор создания и развития научной дисциплины по проектированию машиностроительных заводов и цехов. Значение проектирования при строительстве новых и реконструкции существующих заводов. Прогрессивные направления в проектировании производств, развивающихся на основе новых условий в экономических отношениях. Связь курса по проектированию производственных систем с технологией производства ВРД. Содержание и задачи курса.

Проектирование основного производства механосборочных цехов. Перечень вопросов, разрабатываемых при проектировании. Исходные данные и производственная программа цеха. Точная (детальная) программа, приведённая программа, условная программа. Определение типа производства. Расчёт размера партии и такта выпуска изделий. Методы определения трудоёмкости изготовления изделий. Эмпирический метод, технологический расчётный метод, экспертный метод. Методы определения потребного количества оборудования. Расчёт численности работающих.

Проектирование подразделений вспомогательного производства. Вспомогательные подразделения цеха: заточное, ремонта приспособлений и оснастки, ремонтно-механическое, переработки стружки, приготовления СОЖ; инструментально-раздаточная кладовая, отдел технического контроля, промежуточный и межоперационный склады, склад готовой продукции; цеховой транспорт; хозяйственное обслуживание цеха.

Система планирования и контроля. Система обслуживания работающих. Технологическое бюро. Бюро труда и заработной платы. Планово-диспетчерское бюро. Бухгалтерия. Санитарно-бытовые помещения. Помещения общественного питания.

Особенности проектирования сборочных цехов. Организация производства, классификация и состав. Виды сборки, значение и объём сборочных работ. Формы организации сборочных работ и методы сборки. Определение количества оборудования и рабочих мест для сборки. Состав и численность работающих. Особенности планировки

оборудования и рабочих мест.

***Раздел 6. Промышленные и административно-бытовые здания***

Промышленные здания. Типы, конструкции и основные размеры производственных зданий. Типы, конструкции и размер вспомогательных зданий.

Разработка компоновочных планов цехов и планировок производственных участков. Определение площади цеха. Разработка компоновочного плана. Планировка оборудования и рабочих мест. Основные принципы планировки. Приёмы и методы планировки.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электрофизические и электрохимические методы обработки**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Электрофизические и электрохимические методы обработки» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

– **Основное содержание дисциплины**

В учебной дисциплине рассмотрены основные методы обработки материалов электрохимическими, электрофизическими и комбинированными способами. Представлена широкая классификация данных методов обработки и подробно рассмотрены особенности таких методов обработки, как электроэрозионная, электрохимическая, лазерная, электроннолучевая, плазменная, ультразвуковая обработка, а также широкий спектр методов обработки материалов, относящихся к области комбинации различных методов обработки друг с другом, которым уделяется особое внимание в современном машиностроительном производстве.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Управление машиностроительным производством**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетные единицы, 72 часа.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Управление машиностроительным производством» – сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции

– **Основное содержание дисциплины**

**Управление процессами жизненного цикла продукции.** Система управления машиностроительным предприятием и ее подсистемы; цикл управления PDCA; процессы жизненного цикла машиностроительной продукции; основные этапы управления процессами; выявление бизнес-процессов на предприятии; методологии описания бизнес-процессов; планирование процессов; показатели качества процесса; понятие статистического управления процессами; статистическая стабильность процесса; воспроизводимость процесса; уровни зрелости процесса и методы его улучшения; методы поиска новых идей и решений.

**Управление материальными ресурсами и поставками.** «Выталкивающая» и «вытягивающая» внутрипроизводственные системы управления материальными потоками; системы управления запасами; управление перевозками; управление поставщиками.

**Основы концепции бережливого производства.** История развития концепции бережливого производства; философия бережливого производства; основные понятия; виды потерь; модели затрат на качество машиностроительной продукции; стандартизация в управлении машиностроительным производством; методы бережливого производства: стандартизация работы; визуализация; организация рабочего пространства (метод 5S); всеобщее обслуживание оборудования (TPM) и др.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Практические занятия по физической культуре (общая группа)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (общая группа)» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Содержанием дисциплины для 1 семестра являются школьные нормативы, которые формируют основу для освоения учебной программы по ФК со 2 по 6 семестр.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Практические занятия по физической культуре (спец.группа А)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (спец.группа А)» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

- приобретение необходимых и допустимых для студентов профессионально-прикладных и жизненно важных двигательных умений, навыков и качеств;
- адаптация организма к воздействию физических нагрузок, расширение диапазона функциональных возможностей физиологических систем организма;
- формирование волевых качеств личности и интереса к регулярным занятиям физической культурой;
- воспитание сознательного и активного отношения к ценности здоровья и здоровому образу жизни;
- овладение комплексами упражнений, благоприятно воздействующими на состояние организма обучающегося, с учетом имеющегося у него заболевания;
- обучение правилам подбора, выполнения и самостоятельного формирования комплекса упражнений утренней гигиенической гимнастики с учетом рекомендаций врача и педагога;

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Практические занятия по физической культуре (спец.группа Б)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (спец.группа Б)- сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**– Основное содержание дисциплины**

- приобретение необходимых и допустимых для студентов профессионально-прикладных и жизненно важных двигательных умений, навыков и качеств;
- адаптация организма к воздействию физических нагрузок, расширение диапазона функциональных возможностей физиологических систем организма;
- формирование волевых качеств личности и интереса к регулярным занятиям физической культурой;
- воспитание сознательного и активного отношения к ценности здоровья и здоровому образу жизни;
- овладение комплексами упражнений, благоприятно воздействующими на состояние организма обучающегося, с учетом имеющегося у него заболевания;
- обучение правилам подбора, выполнения и самостоятельного формирования комплекса упражнений утренней гигиенической гимнастики с учетом рекомендаций врача и педагога;



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Введение в математическое моделирование машин**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Введение в математическое моделирование машин» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

– **Основное содержание дисциплины**

Раздел 1 Методы и технологии конструирования изделий

Классификация подходов к конструированию изделий. Процесс формирования моделей изделий. Классификация и задачи систем автоматизированного проектирования (CAD/CAM). Математическое обеспечение автоматизированного проектирования. Основные понятия моделирования. Классификация математических моделей. Параметры качества математических моделей. Основы геометрического моделирования деталей. Понятие геометрической модели. Исторический обзор систем геометрического моделирования. Современные концепции геометрического моделирования. Математические основы геометрических моделей. Классификации геометрических моделей. Поверхностное моделирование объектов. Построение каркаса модели. Системы координат, способы моделирования линий в пространстве, способы моделирования поверхностей. Твёрдотельное моделирование объектов. Моделирование объёмных сборок. Инженерный анализ методом конечных элементов. Понятие инженерного анализа. CAE-системы, область применения, место CAE в процессе проектирования изделий. Классификация методов инженерного анализа. Математическая основа инженерного анализа. Метод конечных элементов.

Раздел 2 Моделирование процессов формообразования деталей

Методы и технологии прототипирования. Понятие и функции прототипа, практическое применение прототипов, методика построения физической модели (прототипа), изготовление моделей с помощью LOM-технологии, изготовление моделей с помощью SLA-технологии, изготовление моделей с помощью SGC-технологии, изготовление моделей с помощью технологии селективного спекания порошковых материалов, изготовление моделей с помощью MJM-технологии. Операционные технологические процессы для обработки на станке с ЧПУ. Расчет траектории движения инструмента. Виртуальный контроль траектории инструмента. Контроль точности обработки. Алгоритмы оптимизации траектории инструмента. Особенности 5-координатной обработки. Методы создания 3D моделей операционных заготовок.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Компьютерное моделирование технологической оснастки**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Компьютерное моделирование технологической оснастки» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

– **Основное содержание дисциплины**

Станочные и контрольные приспособления как разновидность технологической оснастки, их назначение и роль в современном производстве. Конструктивные особенности станочных и контрольных приспособлений. Проблемы разработки и выбора их эффективных компоновок. Существующие методики проектирования станочных и контрольных приспособлений. Задачи моделирования технологической оснастки.

Классификация моделей используемых в технике. Компьютерное моделирование. Содержание основных этапов компьютерного моделирования. Преимущества, недостатки и ошибки моделирования. Методы построений 3D-моделей. Моделирование объёмных сборок. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования. Классификация и обзор ядер геометрического моделирования. Комплексное использование геометрических моделей. Экономическая эффективность использования технологий компьютерного геометрического моделирования.

Цель и задачи моделирования при проектировании технологической оснастки. Состав работ по моделированию технологической оснастки. Отличие методов автоматизированного проектирования оснастки от традиционных методов. САПР технологической оснастки и их основные функции. Создание и использование компьютерных баз знаний в машиностроении в процессе проектирования технологической оснастки. Методика переноса традиционной нормативно-справочной информации в области проектирования оснастки в компьютерную среду. Моделирование типовых деталей технологической оснастки, построение моделей сборок. Конструкторско-технологический анализ моделей технологической оснастки. Современное программное обеспечение, реализующее САПР технологической оснастки. Реализация отдельных этапов моделирования и существующие подходы к построению моделей. Использование компьютерных технологий при подготовке конструкторской документации на технологическую оснастку.

Основные принципы и соотношения численных методов инженерного анализа. Общая схема компьютерной реализации метода конечных элементов. Методы оптимизации в инженерном анализе. Применение средств инженерного анализа при моделировании технологической оснастки.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физическо-химические основы нанотехнологий**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Физическо-химические основы нанотехнологий» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

ПК-13: способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

– **Основное содержание дисциплины**

Наноматериалы, нанотехнологии, история, современность и перспективы. Основные понятия нанотехнологий.

Классификация наноматериалов и область их применения. Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна. Углеродные наноструктуры. Виды химических связей. Методы определения физико-механических свойств наноматериалов. Причины проявления наноразмерных эффектов. Закон Холла-Петча. Технологии получения наноматериалов. Применение нанотехнологий в технике, наномеханические устройства. Нанотехнологии при производстве деталей ГТД. Нанотехнологии в инструментальном производстве.

Термодинамическое описание поверхностного слоя в гетерогенных системах. Основные понятия термодинамики. Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики для гетерогенных систем. Влияние дисперсности на термодинамическую реакционную способность. Влияние дисперсности на величину химического потенциала. Влияние дисперсности на растворимость твердого тела.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические методы исследования наноструктур**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Физические методы исследования наноструктур» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

ПК-13: способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

– **Основное содержание дисциплины**

Классификация методов электронной микроскопии. Назначение и принцип действия просвечивающего электронного микроскопа. Назначение и принцип действия растрового электронного микроскопа. Назначение и принцип действия ионного проектора. Физические основы рентгеноструктурного анализа. Аппаратура для рентгеноструктурного анализа. Дифракция электронов (электронография). Нейтронография.

Методы спектрального анализа: классификация, область применения. Оптическая спектроскопия. Рамановская спектроскопия. Оже-спектроскопия. Рентгеновская спектроскопия поглощения. Рентгеноэлектронная спектроскопия. Магниторезонансная спектроскопия. Масс-спектроскопия. Гамма-резонансная спектроскопия. Позитронная аннигиляционная спектроскопия

Специальные методы определения размеров наночастиц. Дифракционные методы. Магнитные методы. Седиментационные методы. Газово-адсорбционный метод

Сканирующая зондовая микроскопия. Классификация методов и общие принципы сканирующей зондовой микроскопии. Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Ближнепольная сканирующая оптическая микроскопия

Атомная манипуляция и нанолитография. Формирование и сборка наноструктур. Самоорганизация и самосборка в нанотехнологиях. Основные свойства самоорганизующихся систем. Атомный дизайн в сканирующем зондовом микроскопе. Нанолитография

Силовой нанотестинг приповерхностных слоев. Классификация методов тестирования локальным нагружением. Основы техники наноиндентирования. Информативные возможности наноиндентирования. Исследование механических свойств приповерхностных слоев. Анализ диаграмм нагружения при наноиндентировании. Анализ погрешностей при наноиндентировании.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические основы процессов механической обработки**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Физические основы процессов механической обработки» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-11: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительного производства

**– Основное содержание дисциплины**

История развитие науки о резании. Проблемы повышения качества продукции на современном этапе.

Стружкообразование при резании конструкционных материалов. Деформирование и разрушение поверхностного слоя. Сдвиговые деформации. Образование стружки.

Силы, действующие на резец в процессе резания. Составляющие силы резания. Влияние режима обработки на составляющие силы резания. Динамометры.

Основные источники тепловыделения в процессе резания. Схема образования и распространения теплоты. Факторы, влияющие на температуру в процессе резания. Анализ температурного поля при обработке деталей из труднообрабатываемых материалов.

Физические процессы в зоне контакта инструмента и обрабатываемого материала. Трение при резании металлов. Особенности наростообразования.

Физическая сущность износа инструментов. Виды изнашивания инструментов (абразивное, адгезионное, диффузионное, окислительное). Особенности износа инструмента при обработке труднообрабатываемых материалов. Критерии затупления инструмента.

Вибрации упругой технологической системы. Виды вибрации при резании. Причины возникновения вибрации в процессе резания. Основные способы уменьшения вибрации.

Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС) при резании материалов. Физическая сущность влияния СОТС при обработке труднообрабатываемых материалов. Способы подвода смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Эффективность использования СОТС в технологических процессах.

Основные характеристики состояния поверхностного слоя деталей после обработки резанием. Шероховатость поверхности, глубина и степень упрочнения. Остаточные напряжения.

Обрабатываемость резанием конструкционных и труднообрабатываемых материалов. Показатели обрабатываемости. Взаимосвязь физических явлений, происходящих при обработке резанием.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Техническая термодинамика и теплопередача**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-11: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительного производства

– **Основное содержание дисциплины**

1 Основные законы и уравнения термодинамики

1.1 Понятие о технологических системах и тепловых процессах. Технологическая система. Теплопроводность. Конвекция. Конвективный теплообмен, тепловое излучение.

1.2 Закон сохранения и превращения энергии.

1.3 Термомеханическая система. Первое начало термодинамики. Его применение к твердому телу.

1.4. Физическая сущность распространения тепла внутри тел, в газах, в твердометаллических телах, в капельных жидкостях, в пластмассах.

1.5 Понятие о температурном поле тела.

1.6 Понятие о градиенте температуры.

1.7 Закон теплопроводности Фурье.

1.8 Закон теплообмена Ньютона.

1.9 Дифференциальное уравнение теплопроводности в частных производных.

1.10 Условия однозначности. Граничные условия.

1.11 Определение температурного поля на основе уравнения теплопроводности.

1.12 Понятие о теории источников тепла. Интенсивность тепловыделения.

1.13 Закон Стефана-Больцмана об обмене между телами световой (лучистой) энергией.

2 Понятие о теории подобия

2.1 Определение теории подобия как науки.

2.2 Критерии подобия и методы их получения.

2.3 Получение обобщенных экспериментальных зависимостей методами теории подобия.

3 Теплофизика процессов резания

3.1 Основные источники тепла при резании и их интенсивность.

3.2 Законы изменения температуры в зоне резания.

3.3 Баланс тепла при резании.

3.4 Температура резания при точении.

3.5 Температура резания при сверлении.

3.6 Температура резания при фрезеровании.

3.7 Температура резания при шлифовании. Прижоги, методы борьбы с прижогами.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Автоматизация производственных процессов в машиностроении Направление подготовки бакалавров 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств

ПК-11: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительного производства

#### **Основное содержание дисциплины**

Основные положения по механизации и автоматизации производства. Объекты автоматизации, показатели автоматизации.

Технологичность деталей для автоматизированного производства. Структура производственного процесса в машиностроении, его составляющие и размерные связи автоматического производственного процесса.

Основное и вспомогательное оборудование автоматических линий. Типовые структуры автоматических линий из агрегатных станков. Расчет производительности автоматической линии. Типовые структуры РТК и ГПС для обработки деталей типа тел вращения.

Принципы управления автоматическим оборудованием. Системы управления по копиру, системы управления с распределительным валом и кулачками, системы числового программного управления.

Автоматизация загрузки металлорежущих станков. Автоматизация контроля качества деталей. Складская автоматизированная система. Средства автоматизации процессов инструментообеспечения, транспортирования, технического обслуживания. Автоматизация отделочно-зачистной обработки. Автоматизированные системы управления гибкими производственными системами.

Автоматизация сборочного производства. Методы и средства транспортирования и сборки изделий. Автоматическое базирование деталей при сборке. Типы сборочных автоматов. Структуры сборочных автоматических линий. Расчет производительности сборочного оборудования. Гибкие производственные системы сборки.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Аппаратные и программные средства систем управления**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Аппаратные и программные средства систем управления» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-10: способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств

ПК-11: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительного производства

– **Основное содержание дисциплины**

Методология и основные понятия курса. Исторический обзор создания и развития автоматизации производственных процессов. Значение в использовании новых методов организации производства современного программного управляемого технологического оборудования, микропроцессорных управляюще-вычислительных средств и робототехнических систем.

Понятие о системах управления производством с применением вычислительной техники. Управление. Виды управляющего воздействия. Объект управления. Система управления. Структура схемы управления. Контроль. Защита. Регулирование. Блокировка. Сигнализация. Иерархия систем управления производством. Уровни управления производством. Автоматизированные системы управления производственными процессами. Классификация АСУ. Значение и эффективность АСУ. Роль человека-оператора и информационно-вычислительной техники в АСУ. Функции и структура АСУТП. Виды информационных и управляющих функций АСУТП (от реализуемых ими функций и свойств объекта управления). Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных систем и агрегатная система вычислительной техники. Устройства ввода и вывода информации. Понятие о цифровом управлении. Вопросы технико-экономической эффективности и надёжности АСУТП.

Виды обеспечения АСУТП. Оперативный персонал. Организационное обеспечение. Информационное обеспечение. Программное обеспечение. Техническое обеспечение. Метрологическое обеспечение. Правовое обеспечение. Эргономическое обеспечение. Лингвистическое обеспечение. Математическое обеспечение.

Программное обеспечение АСУТП. Операционные системы. Понятие реального времени. Задачи операционных систем. Планирование и синхронизация задач в операционных системах. Виды операционных систем. Технические и экономические критерии выбора операционной системы. Прикладное программное обеспечение. SCADA-системы. Средства программирования контроллеров. OPC-серверы. Построение человеко-машинного интерфейса. Мнемносхемы.

Аппаратные средства АСУТП. Классификация датчиков и исполнительных механизмов. Интеллектуальные датчики. Устройства связи с объектами управления. Микроконтроллеры. Каналы связи диспетчерских систем. Автоматизированные рабочие места диспетчеров



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

– **Основное содержание дисциплины**

Основные понятия и категории управления качеством. Роль управления качеством в системе современного менеджмента. Объекты качества и стратегия управления ими. Показатели качества продукции. Показатели качества процессов. Показатели удовлетворенности потребителя. Значение повышения качества.

Нормирование требований к качеству продукции в машиностроении. Общие принципы оптимизации требований к качеству. Модели оптимизации качества. Сущность математического моделирования. Основные направления использования математических моделей в управлении качеством продукции. Оптимизация требований к качеству продукции. Обзор моделей оптимизации качества. Назначение допусков на продукцию с учетом функции потери качества. Задачи и методы нормирования точности и параметров качества поверхности деталей машин. Нормирование точности размеров деталей машин. Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей в машиностроении. Нормирование шероховатости и волнистости поверхностей деталей машин. Нормирование физико-механических свойств поверхностей деталей машин.

Прогнозирование и планирование изменений требований к качеству. Основные причины постоянного совершенствования технических объектов. Задачи и виды прогнозирования качества изделий, исходные данные. Методы прогнозирования качества продукции. Задачи и виды планирования качества продукции. Процедура планирования качества продукции.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Надежность и качество в производстве машин**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Надежность и качество в производстве машин» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

– **Основное содержание дисциплины**

Причины неисправностей, отказов и дефектов машин. Состояние проблемы надежности деталей машин. Прогары и трещины лопаток ТВД. Усталостная поломка рабочих лопаток. Недостаточный циклический ресурс роторных деталей.

Конструктивные и производственные способы повышения надежности деталей, узлов и агрегатов. Конструктивные способы предупреждения поломок и образования трещин в деталях ГТД. Технологические процессы, способствующие повышению надежности изделий. Особенности и пути совершенствования ГТД.

Надежность машиностроительных изделий. Основные показатели надежности. Показатели безотказности, непосредственно влияющие на безопасность работы двигателя. Показатели безотказности, характеризующие технико-экономическое совершенство двигателя. Производственная и эксплуатационная технологичность.

Расчет и анализ показателей надежности. Показатели надежности элементов, систем и выбор их номенклатуры. Обеспечение надежности сложных систем на этапе разработки технической документации. Обеспечение надежности сложных систем в процессе серийного производства.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Управление системами и процессами**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Управление системами и процессами» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

ПК-8: способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составления заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем

– **Основное содержание дисциплины**

Сущность процесса управления. Представление о задачах управления. Объекты и устройства управления, их разновидности. Понятие системы. Виды систем. Понятие процесса. Особенности управления техническими объектами и процессами. Системы управления и их структура. Управляющие воздействия и обратные связи. Классификация систем управления. Понятие об автоматизированных системах управления.

Производственные системы и их структура. Управление в производственных системах. Автоматизированные системы управления производством, их задачи и способы построения. Иерархия задач управления.

Автоматизация рабочих процессов. Задачи, решаемые в системах управления для автоматизации рабочих процессов. Автоматизация процесса формообразования. Возможные средства реализации сложных траекторий. Кулачковые, копировальные, цикловые и числовые системы управления, технические средства их реализации.

Геометрическая задача управления. Понятие числового программного управления. Устройства числового программного управления (УЧПУ) и системы числового программного управления (СЧПУ). Классификация и задачи систем числового программного управления. Разработка расчётно-технологических карт и управляющих программ.

Логическая задача управления, способы её решения. Технические средства логического управления. Системы циклового программного управления (СЦПУ), примеры их использования. Технические средства реализации циклового управления. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).

Терминальная задача управления. Области использования терминального управления. Управление в реальном времени. Задача «диспетчер ЧПУ».

Технологическая система как объект управления. Технологическая задача управления. Управление рабочими процессами. Процессы изготовления как объект управления. Управление точностью обработки. Адаптивные системы. Автоматизированный контроль. Автоматическая наладка и подналадка. Управление группой оборудования. Системы управления станочными комплексами. Схемы построения систем управления группой оборудования.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Управление качеством и сертификация**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Управление качеством и сертификация» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

ПК-8: способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составления заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем

– **Основное содержание дисциплины**

Цели и задачи управления качеством. История развития систем управления качеством, основные этапы. Методология и терминология управления качеством. Рекомендации международных стандартов ИСО 9000 по обеспечению качества. Принципы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Этапы создания и внедрения системы менеджмента качества.

Правила и порядок проведения сертификации в Российской Федерации. Схемы сертификации и структура процессов. Основные правила и положения системы сертификации ГОСТ Р. Нормативная база сертификации систем качества (производств). Обязательная сертификация. Добровольная сертификация.

Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Принципы организации аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. Функциональная структура системы аккредитации. Порядок аккредитации. Экономические отношения при аккредитации и сертификации.

Сертификация систем качества, продукции и услуг, персонала. Общие положения при сертификации продукции. Объекты проверки при сертификации систем качества. Порядок проведения работ по сертификации систем качества. Особенности сертификации систем качества на малых предприятиях. Организационные особенности сертификации услуг. Сертификация персонала. Статистические методы при сертификации. Экономические отношения при аккредитации и сертификации.

Сложные технические системы и особенности их сертификации. Общие свойства сложных технических систем. Принцип сквозной сертификации. Верификация. Сертификация качества авиационной техники. Сертификация комплектующих изделий. Особенности сертификации импортируемых комплектующих изделий.

Понятие и значение правового обеспечения управления качеством продукции. Правила ответственности со стороны производителя за причинение вреда некачественной продукцией. Нормативно-правовая база регулирования отношений товаропроизводителей. Схема взаимодействия потребителя и продавца продукции в соответствии с законодательством РФ. Схема правового обеспечения управления качеством продукции. Юридическая ответственность за нарушение интересов и прав потребителей.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы и средства метрологического обеспечения**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Методы и средства метрологического обеспечения» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-13: способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

– **Основное содержание дисциплины**

*Предмет и задачи дисциплины.*

Метрологическое обеспечение как комплекс работ по обеспечению единства измерений, как на каждом производстве, так и в стране. Комплекс работ по обеспечению единства измерений. Научная основа метрологического обеспечения (понятие метрологии). Техническая основа метрологического обеспечения (система государственных эталонов, система единства средств измерений). основополагающие документы, нормирующие работу по единству измерений (Межгосударственные стандарты (ГОСТ) и Российские государственные стандарты (ГОСТ Р)). Виды измерений геометрических размеров поверхностей деталей машиностроения.

*Методы измерений.* Типы погрешностей измерений, обработка результатов измерений. Термины «измерение» и «контроль». Специальные калибры и шаблоны. Термины: "погрешность прибора" (или "погрешность средства измерений") и "погрешность измерений".

*Допускаемые погрешности измерений линейных размеров в машиностроении.* Погрешности от средств измерений, от измерительного усилия, от установочных мер, от температурных деформаций.

*Источники возникновения погрешности измерений линейных размеров.*

Погрешности от отклонений формы и расположения поверхностей измеряемого элемента, специфические составляющие погрешности, обусловленные особенностями конструкции средств измерений или объектов измерений.

*Автоматизированные средства измерений в машиностроении.*

Использование автоматизированных технических средств измерений в машиностроении. Координатно-измерительные машины: область применения, принципы работы, правила построения (компоновка), перспективы развития.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Нормирование точности**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Нормирование точности» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-13: способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

– **Основное содержание дисциплины**

Введение. Основные понятия о точности в машиностроении. Разновидности погрешностей. Погрешности формы и расположения поверхностей и профилей деталей машин. Указание допустимой погрешности линейных и угловых размеров, а также формы и расположения поверхностей и профилей деталей машин. Причины получения погрешностей линейных и угловых размеров, а также формы и расположения элементов деталей при механической обработке. Техничко-технологические способы уменьшения погрешности обработки деталей машин и механизмов. Влияние размерного износа режущего инструмента на точность механической обработки. Понятие об оптимальной температуре резания. Оптимальные по размерной стойкости инструмента режимы резания и их преимущества при лезвийной обработке материалов авиационного производства.

Нормирование точности резьбовых соединений. Нормирование точности шлицевых соединений. Нормирование точности шпоночных соединений. Размерные цепи и их расчёт. Нормирование точности зубчатых передач.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Учебная практика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Учебная практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-13: способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

– **Основное содержание дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием следующих наиболее важных профессиональных навыков в области профессиональной деятельности:

- приобретению знаний о создании новых и применении современных производственных процессов и технологий, средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования;

- умению использовать современные средства конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования;

- приобретению знаний по созданию технологически ориентированных производственных, инструментальных и управляющих систем различного служебного назначения;

- приобретению первичных навыков по проведению маркетинговых исследований;

- самостоятельному принятию решений и приобретению организационных навыков.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *самостоятельная работа студента, консультации.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежный контроль в форме защиты отчета о практике с оценкой.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Производственная практика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Производственная практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

ПК-13: способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

**– Основное содержание дисциплины**

Самостоятельное изучение студентами материалов по технологическому процессу, выявление его достоинств и недостатков. Сбор и анализ материалов производственного цеха или участка, организации, где проходит практику студент. Знакомство с основным технологическим оборудованием, автоматизацией и механизацией технологического процесса, организация рабочего места, методы и средства контроля качества продукции.

Для достижения цели освоения дисциплины должны быть решены следующие задачи:

Участие в работах, проводимых на предприятии в процессе конструкторско-технологической подготовки производства.

Изучение современных методов контроля качества и средств механизации и автоматизации.

Освоение применяемых на производстве пакетов прикладных программ компьютерного моделирования в проектно-технологических работах.

Участие в оформлении и разработке технической документации и составление отчетов.

Сбор фактического материала по проблеме, сформулированной в исследовательской части задания на ВКР, обобщение результатов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточный контроль в форме защиты отчета о практике с оценкой.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Производственная (преддипломная) практика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Производственная (преддипломная) практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

ПК-14: способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств

– **Основное содержание дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием следующих наиболее важных профессиональных навыков в области профессиональной деятельности:

Самостоятельное изучение студентами материалов по технологическому процессу, выявление его достоинств и недостатков. Сбор и анализ материалов производственного цеха или участка, организации, где проходит практику студент. Знакомство с основным технологическим оборудованием, автоматизацией и механизацией технологического процесса, организация рабочего места, методы и средства контроля качества продукции.

Для достижения цели освоения дисциплины должны быть решены следующие задачи:

Участие в работах, проводимых на предприятии в процессе конструкторско-технологической подготовки производства.

Изучение современных методов контроля качества и средств механизации и автоматизации.

Освоение применяемых на производстве пакетов прикладных программ компьютерного моделирования в проектно-технологических работах.

Участие в оформлении и разработке технической документации и составление отчетов.

Сбор фактического материала по проблеме, сформулированной в исследовательской части задания на ВКР, обобщение результатов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточный контроль в форме защиты отчета о практике с оценкой.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология производства режущего инструмента**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Технология производства режущего инструмента» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции

– **Основное содержание дисциплины**

Основы и особенности технологии инструментального производства. Общие принципы технологии инструментального производства. Типизация технологических процессов на основе технологической классификации при изготовлении инструмента. Выбор и обработка баз металлорежущего инструмента.

Инструментальные материалы и их свойства, основные способы получения заготовок инструмента. Правка-разделка заготовок. Ковка, штамповка, горячее выдавливание, гидродинамическое выдавливание, ротационное обжатие быстрорежущих сталей.

Продольно-винтовой прокат, переменного-секторный прокат (вальцовка). Наплавка режущей части инструмента. Сварка заготовок металлорежущих инструментов.

Припаивание пластин из твердого сплава. Клеевые соединения режущих инструментов.

Токарная обработка тел вращения и их элементов. Изготовление корпусов сборного инструмента. Фрезерование лапок и квадратов. Фрезерование стружечных канавок.

Затылование инструмента. Обработка резьбы на инструменте. Типовые технологические процессы при изготовлении инструмента.

Шлифуемость инструментальных материалов. Выбор шлифовального круга для обработки инструментальных материалов. Характеристика поверхностного слоя после шлифования.

Способы оценки дефектов поверхностного слоя после шлифования и контроль трещин на шлифованном и заточенном инструменте. Шлифование сложных поверхностей инструмента, шлифовальные заточные центры. Измерение углов режущих элементов рабочей части. Оборудование для заточки инструмента. Заточка резцов, сверл, зенкеров и разверток, фрез, протяжек, червячных фрез и долбяков, резьбонарезного инструмента.

Термическая и химико-термическая обработка. Электрофизические и комбинированные методы, применяемые при обработке инструментов. Нанесение покрытий на инструмент.