

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Деловой иностранный язык (английский, немецкий)**  
**Направление подготовки магистров**

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 1,0 зачетных единиц, 36 часов.

**Цели освоения дисциплины**

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

ОПК-3: способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере

**Основное содержание дисциплины**

Научная и исследовательская деятельность магистранта. Выбор сферы научной деятельности. Описание и прогнозирование результатов научного исследования.

Научная лексика и грамматические аспекты перевода научных текстов.

Деловая коммуникация: телефонные переговоры, участие в работе выставки, встреча с деловыми партнерами на предприятии.

Деловая корреспонденция.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Философские проблемы науки и техники**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 1,0 зачетных единиц, 36 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

– **Основное содержание дисциплины**

Понятие науки. Основные исторические этапы развития науки. Принципы методологии классической науки. Методология неклассической науки. Методология постнеклассической науки. Основные критерии научности знания. Виды научных инноваций: новое знание, полезная модель, научный проект, опытно-конструкторская разработка. Наука, техника, технология. Гуманистическое назначение науки. Взаимосвязь философии и науки.

Структура и методы научного познания. Философские основания науки. Основные уровни научного знания. Наука и ценности. Идеалы и нормы научного исследования. Социальные основания науки. Методы научного познания. Дискуссия как инновационный метод познания. Синергетика.

Наука как специфическая социальная система и способы ее изучения. Научные традиции и школы в науке. Управление научно-техническим потенциалом в современном обществе. Научно-технический потенциал общества и государства (НТП), его основные составляющие, методы их измерения и оценки. Основные задачи и проблемы государственной научно-технической политики современной России.

Ценностное и правовое регулирование научно-технической деятельности. Наука, техника и будущее человечества. Этика науки и техники. Социальная ответственность ученых за технологические риски. Роль науки и техники в современном обществе. Наука – ведущая производительная сила постиндустриального (информационного) общества. Глобальные проблемы современности. Сциентизм и антисциентизм. Антиглобалистские движения.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Психология и педагогика высшей школы**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 1,0 зачетная единица, 36 часов.

**Цели освоения дисциплины**

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

ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

– **Основное содержание дисциплины**

Предмет педагогики и психологии высшей школы. Методологические и методические основы психологии и педагогики. Категориальный аппарат. История развития высшего образования в России. Современные тенденции развития высшей школы. Развитие познавательной сферы личности. Психофизиологические механизмы памяти. Приемы запоминания, воспроизведения информации. Способы развития памяти человека. Мышление как познавательный психический процесс. Стадии развития мышления. Классификации мышления: аналитическое и интуитивное мышление, репродуктивное и творческое мышление и др. Воображение и творчество.

Психология развития личности. Соотношение обучения и развития личности. Теории развития личности. Психические свойства личности и их влияние на процесс обучения. Студент как субъект образовательной деятельности. Развитие творческого потенциала личности. Мотивация личности к обучению в вузе.

Содержание высшего образования. Сущность, источники и принципы формирования содержания высшего образования. Учебный план, разработка программ учебных дисциплин и курсов. Дидактические принципы. Цели, содержание и структура непрерывного образования. Формы организации обучения в вузе. Организация учебной и производственной практики. Самостоятельная работа студента. Организация научно-исследовательской работы студентов. Формы контроля знаний студентов. Принципы оценки знаний, умений, навыков.

Методы и средства обучения в высшей школе. Общие понятия о методах, приемах, средствах обучения. Классификация методов обучения. Характеристика основных групп методов обучения. Технические средства и компьютерные системы в обучении. Формирование творческой личности как проблема современной педагогики. Теории обучения. Стратегии формирования знаний, умений, навыков. Педагогическое проектирование и педагогические технологии.

Воспитание в педагогическом процессе. Взаимосвязь обучения и воспитания в вузе. Формы организации воспитательных воздействий на личность. Принципы и методы воспитания. Основные приемы самовоспитания. Учебный коллектив как объект и субъект воспитания. Этапы формирования коллектива. Социально-психологический климат коллектива. Групповая динамика: сплоченность, лидерство, конформность и др. Влияние коллектива на развитие личности. Конфликты в учебном коллективе, их диагностика и предупреждение.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методология научных исследований в машиностроении**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Методология научных исследований в машиностроении» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-2: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

ОПК-1: способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

ПК-18: способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы

– **Основное содержание дисциплины**

Предмет науки. Место науки в обществе  
Наука как сложная динамическая система  
Роль и функции методологического аспекта науки  
Методология научных исследований в машиностроении  
Наблюдение  
Эксперимент  
Научные исследования в машиностроении  
Взаимосвязь репродуктивной и творческой деятельности в научном познании  
Специфика открытой и закрытой научной рациональности  
Связь конкретных научных исследований с философией  
Современные характерные общенаучные подходы  
Сравнение и аналогия  
Социально-культурные и индивидуальные начала научного творчества  
Логика развития научного знания  
Взаимосвязь интуитивного, неосознанного и осознанного в научном творчестве  
Метод подобия  
Основные типы проблемных ситуаций в машиностроении  
Гипотеза  
Теория  
Научная дискуссия как форма постижения истины  
Математика - язык и логика науки  
Математика и практика научного творчества в машиностроении  
Стратегия построения моделей. Понятие системы и состояния  
Динамические системы  
Принципы построения физико-математических моделей  
Математика в социально-экономических ситуациях

Задача о планировании развития отрасли  
Статистические системы  
Системы с динамическим хаосом  
Математический эксперимент в машиностроении  
Коллективность научной деятельности  
Психология научного творчества  
Психологические проблемы формирования научного коллектива  
Стиль руководства малой группой  
Адаптация молодого специалиста в малой группе  
Социальные и психологические мотивы научного творчества  
Проблемы нравственной оценки научного творчества

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Защита интеллектуальной собственности**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов

ПК-18: способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы

ПК-2: способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения

**- Основное содержание дисциплины**

Понятия «результат интеллектуальной деятельности», «интеллектуальная собственность», «правовая охрана интеллектуальной собственности», «защита интеллектуальной собственности». Методология идентификации интеллектуальной собственности. Классификация интеллектуальной собственности. Виды объектов интеллектуальной собственности, используемых на в научно-технической и производственной деятельности. Порядок правовой охраны объектов интеллектуальной собственности. Порядок учёта объектов интеллектуальной собственности в составе нематериальных активов предприятия. Способы использования и защиты интеллектуальной собственности.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**История и методология науки и производства**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ПК-15: способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи

ПК-1: способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач

– **Основное содержание дисциплины**

Введение. Исторический очерк. Методы и средства формообразования в эпоху каменного века. Ремесленное искусство периода средневековья. Новое время. Современное состояние науки в машиностроении и производствах и её перспективы. Вклад ученых РГАТУ им. П.А. Соловьева.

Понятие науки. Наука как сфера человеческой деятельности, как система знаний и как процесс получения новых знаний. Наблюдение и эксперимент. Классификация наук по предмету и методу: гуманитарные, общественные, технические и естественные. Научные гипотеза и теория.

Методология науки: определение, этапы развития. Аристотель, Бэкон, Декарт, Локк, Юм, Кант, Гегель и др. Место методологии науки в познании мира.

Организация научных исследований. Общие вопросы и основные этапы. Выбор и конкретизация темы. Сбор, отбор и изучение информации. Изучение истории вопроса. Разработка гипотезы. Определение методики исследования. Составление рабочего плана. Выполнение исследования. Построение выводов и предложений. Литературная работа. Внедрение работы и её завершение.

Основные разделы научно-исследовательской работы, их содержание, анализ. Примеры. Выводы.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экономическое обоснование научных решений**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Экономическое обоснование научных решений» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов

ПК-18: способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы

– **Основное содержание дисциплины**

***Современные формы организации и планирование инновационной (научно-исследовательской) деятельности на предприятии***

Современные организационные формы осуществления инновационной деятельности. Организация и порядок выполнения НИР и ОКР на предприятии. Примеры мировой практики организации управления НИОКР

***Технико-экономическое обоснование и эффективность проектов и научных решений***

Роль научно-технического прогресса в повышении качества машин

Технико-экономический анализ при конструировании машин. Технико-экономический анализ проектируемых технологических процессов. ФСА конструкторских и технологических решений.

***Стоимостная оценка интеллектуальной собственности и коммерциализация прав на нее***

Методы оценки объектов интеллектуальной собственности. Описание объекта оценки и целевого рынка объектов ИС. Расчет стоимости объектов ИС.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математическое моделирование в машиностроении**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Математическое моделирование в машиностроении» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-16: способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств

ПК-3: способностью составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски

– **Основное содержание дисциплины**

Теоретические положения математического моделирования решения задач в машиностроении с использованием структурно-параметрических методов обработки эмпирических данных.

Программное обеспечение математического моделирования решения задач в машиностроении.

Корреляционный анализ.

Математический аппарат многомерного регрессионного анализа.

Методы многопараметрической и многокритериальной оптимизации.

Методы автоматической классификации (распознавание образов).

Методы сжатия информации о пассивных эмпирических данных.

Моделирование процессов проектирования, производства и контроля в машиностроении.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Компьютерные технологии в науке и производстве**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

ПК-3: способностью составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски

– **Основное содержание дисциплины**

**Раздел 1. «Компьютерные технологии в научных исследованиях»**

Компьютерные технологии на различных этапах научных исследований. Автоматизированные системы научных исследований. Программные продукты для сбора, обработки и анализа научно-технической информации. Компьютерная литературная проработка, библиотечный и патентный поиск. Математические и имитационные модели. Оформление результатов научных исследований.

**Раздел 1. «Компьютерные технологии в производстве»**

Компьютерные технологии на всех этапах жизненного цикла изделия. Системы конструкторского проектирования. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Системы расчётов и инженерного анализа. Системы управления данными об изделии. Автоматизированные системы управления и контроля. Стратегия управления жизненным циклом изделия. Компьютеризированное интегрированное производство с использованием CALS-технологий.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Надежность и диагностика технических систем**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Надежность и диагностика технических систем» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-16: способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств

ПК-1: способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач

**- Основное содержание дисциплины**

Понятие надёжности технической системы. Аппаратная и функциональная надёжность. Повреждения элементов технических систем. Классификация повреждений. Классификация отказов элементов технических систем. Схема формирования отказов. Моделирование отказов элементов технических систем и прогнозирование их надёжности на стадии проектно-конструкторских работ.

Количественные показатели надёжности. Последовательность расчёта надёжности технических систем. Расчёт надёжности, основанный на использовании параллельно-последовательных структур. Способы преобразования сложных структурных схем надёжности. Определение показателей надёжности с учётом условий эксплуатации элементов. Использование поправочных коэффициентов при расчёте надёжности.

Понятие технической диагностики. Цель и задачи технической диагностики. Функциональная диагностика. Тестовая диагностика. Диагностические признаки. Анализ диагностических сигналов. Организация диагностики сложных технических объектов и систем. Структура системы технической диагностики.

Визуальная диагностика. Оборудование для визуальной диагностики: лупы, эндоскопы. Тепловая диагностика. Способы измерения температурных полей объектов, оборудование для тепловой диагностики. Параметрическая диагностика. Измерение напряжений, сил и моментов, скоростей, расходов жидкостей и других параметров. Измерительные преобразователи. Вибродиагностика. Оборудование для вибродиагностики: вибродатчики и анализирующая аппаратура. Шумодиагностика. Шумомеры. Выявление дефектов конструкций по акустической эмиссии.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Приборы и оборудование для научных исследований**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Приборы и оборудование для научных исследований» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-5: способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

ПК-19: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)

**- Основное содержание дисциплины**

Понятие технического контроля. Классификация видов технического контроля. Технические измерения. Методы измерений: непосредственный метод, метод сравнения с мерой, нулевой метод измерений, метод измерения замещением, метод измерений дополнением, дифференциальный метод, контактный и бесконтактный методы измерений. Точность измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Принципы построения средств измерений.

Понятие датчика. Классификация датчиков. Характеристики датчиков. Структурные схемы датчиков. Конструкции некоторых типов датчиков: резистивные датчики, электромагнитные датчики, емкостные датчики, пьезоэлектрические датчики, тепловые датчики, гальваномагнитные, электрохимические датчики. Щитовые показывающие приборы. Самопишущие приборы. Осциллографы. Аналого-цифровые преобразователи.

Измерение сил. Выбор динамометров. Электрические динамометры: тензорезисторные, индуктивные, магнитоупругие, пьезоэлектрические динамометры, струнные динамометры, гироскопические весоизмерительные датчики. Механические динамометры. Гидравлические динамометры. Контактный и бесконтактный методы измерения температуры. Конструкции термометров. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры (термопары). Методы измерения температуры резания: метод искусственной термопары, метод полусинтетической термопары, метод естественной термопары. Пирометры. Тепловизоры. Термоиндикаторные материалы.

Определение шероховатости по эталону. Определение шероховатости поверхности щуповым (контактным) методом. Оптические методы измерения шероховатости.

Рентгеновские методы определения остаточных напряжений. Магнитные методы определения остаточных напряжений. Механические методы определения остаточных напряжений. Определение твердости по Бринеллю. Определение твердости по Роквеллу. Определение твердости по Виккерсу. Методы и средства определения микротвердости.

Оборудование для испытаний на механическую прочность. Оборудование для испытаний на усталостную прочность. Методы и средства для испытаний на внутреннее трение. Методы и средства испытаний упругих свойств материалов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы методологии образовательной деятельности**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Общая трудоемкость дисциплины: 1,0 зачетных единиц, 36 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующей компетенции:

ПК-21: способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения, обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся

**Знать**

ПК-21 новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения

**Уметь**

ПК-21 проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические

**Владеть**

ПК-21 навыками обеспечения научно-исследовательской работы обучающихся

**- Основное содержание дисциплины**

**История развития образования в России и за рубежом**

Исторический обзор образования в России. Реформы Петра I. Образование и государственная власть. Европейские государства и система образования. Национальная доктрина образования в России.

**Глобализация образования и Болонская декларация**

Интеграция России в международные образовательные сообщества. Болонская декларация и ее основные принципы. Организация учебной, научной, методической работы в ВУЗе.

**Учебно-методическая работа преподавателей вуза**

Индивидуальный план работы преподавателя. Учебно-методические комплексы образовательных программ. Методика проведения образовательных занятий.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математические методы обработки экспериментальных данных**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-16: способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств

– **Основное содержание дисциплины**

Вводные сведения. Основные этапы и содержание экспериментальной научной работы

Погрешности измерения

Измерения и их классификация

Виды погрешностей измерений

Округление погрешностей и результатов измерения

Относительная погрешность и число значащих цифр результата

Погрешности в косвенных измерениях

Статистический анализ случайных погрешностей при многократных измерениях

Среднее и стандартное (среднеквадратичное) отклонение выборки

Стандартное отклонение среднего (стандартная ошибка)

Закон распределения случайных погрешностей

Проверка выборки на её соответствие нормальному закону

Коэффициент доверия. Доверительные интервалы

Промахи и методы их исключения

Сравнение результатов

Оценка однородности выборки

Сравнение средних значений двух выборок

Обработка данных при однофакторном эксперименте

Особенности эксперимента по определению функциональной зависимости

Подбор аппроксимирующих функций

Метод наименьших квадратов

Стохастическая связь и корреляция

Построение графиков зависимостей

Планирование и обработка данных многофакторного эксперимента

Общие характеристики сложного эксперимента

Основные понятия в планировании эксперимента

Исходные данные для планирования экстремального эксперимента

Шаговый принцип движения к оптимуму

Полиномиальные модели

Полный факторный эксперимент

Учет эффекта взаимодействия факторов  
Квадратичные члены модели  
Минимизация числа опытов  
Статистическая обработка результатов многофакторного эксперимента  
Методика выполнения факторного оптимизационного эксперимента  
Погрешности приборов  
Классификация приборных погрешностей  
Методы нормирования погрешностей приборов  
Автоматизированный эксперимент  
Базовые электронные схемы  
Интерфейсные стандарты  
Процесс обработки данных автоматизированного эксперимента  
Перспективы развития систем автоматизированного эксперимента.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Нанотехнологии в машиностроении**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

– **Основное содержание дисциплины**

Использование нанотехнологий для развития инновационной деятельности предприятия. Наноматериалы, нанотехнологии, история, современность и перспективы. Основные понятия нанотехнологий. Нанотехнологии в машиностроении и электронике. Классификация наноматериалов и область их применения. Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна. Углеродные наноструктуры. Причины проявления наноразмерных эффектов. Технологии получения наноматериалов. Применение нанотехнологий в технике, наномеханические устройства. Нанотехнологии при производстве деталей ГТД. Нанотехнологии в инструментальном производстве. Наноструктурированные покрытия, классификация, технологии их получения и методы контроля. Методы и инструменты исследования свойств наноматериалов. Основные физические методы исследования наноструктур. Электронная микроскопия. Зондовые технологии. Дифракционные методы исследования. Рентгеноструктурный анализ. Спектральный анализ.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Управление качеством машиностроительной продукции**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ОПК-1: способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

ПК-3: способностью составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски

– **Основное содержание дисциплины**

**Квалиметрические методы оценивания качества машиностроительной продукции:** понятие показателя качества; измерение и оценивание качества; методы определения значений показателей качества; номенклатура показателей качества машиностроительной продукции (показатели назначения, надежности, эргономические, эстетические показатели, показатели технологичности, унификации, транспортабельности, патентно-правовые, экологические показатели и показатели безопасности); квалиметрические методы оценивания уровня качества однородной и разнородной продукции.

**Основные требования к системам менеджмента качества и системам менеджмента бережливого производства:** понятие и модель системы менеджмента качества (СМК), принципы менеджмента качества, основные требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 к СМК (процессы СМК, лидерство и приверженность руководства, ориентация на потребителя, планирование, средства обеспечения, деятельность на стадиях жизненного цикла продукции и услуг, оценка результатов деятельности, улучшение); понятие и модель системы менеджмента бережливого производства (СМБП), ценности и принципы бережливого производства, основные требования стандарта ГОСТ Р 56404 к СМБП (организационная среда, лидерство, планирование, вспомогательные средства, операционная деятельность, оценка качества функционирования, улучшение); управление рисками в системе менеджмента.

**Методы менеджмента качества и бережливого производства:** семь простых инструментов контроля качества; семь инструментов управления качеством; анализ видов, причин и последствий отказов машиностроительной продукции и процессов (FMEA-анализ); основные методы бережливого производства.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач

– **Основное содержание дисциплины**

Введение. История возникновения и развития режущих инструментов, проблемы их эксплуатации. Становление и развитие инструментальной промышленности в стране. Особенности инструментального обеспечения в условиях современного производства.

Функции и задачи инструментального обеспечения. Инструмент в автоматизированном производстве. Назначение инструмента в соответствии с технологической задачей. Причинно-следственная модель инструментального обеспечения.

Выбор конструкции, геометрических параметров и материала режущей части инструмента в соответствии с технологической задачей. Особенности инструмента в автоматизированном производстве. Режущий, вспомогательный инструмент, их кодирование и информационный поиск.

Общие вопросы организации систем автоматизированного проектирования инструмента. Проектные модели по выбору и расчету конструктивных элементов режущего и вспомогательного инструментов. Взаимодействие САПР деталей с САПР инструмента.

Системы, организация и планирование инструментального обеспечения.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Системы искусственного интеллекта в машиностроении**  
**Направление подготовки магистров**

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта в машиностроении» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

– **Основное содержание дисциплины**

Общие сведения о системах искусственного интеллекта (ИИ). Понятие интеллекта. Процесс мышления. Структура и состав системы ИИ. История развития ИИ. Основные направления ИИ. Актуальные проблемы ИИ. Системы основанные на знаниях. Данные и знания. Методы представления знаний. Логическая модель представления знаний. Продукционная модель представления знаний. Фреймы для представления знаний. Семантические сети. Основы технологии экспертных систем. Определение, классификация и структура экспертных систем. Свойства и характеристики экспертных систем и систем принятия решений. Сферы использования и эффективность применения экспертных систем. Экспертные системы технологического назначения. Технологии разработки экспертных систем. Искусственные нейронные сети. Определение, модели нейронов, архитектура сетей, представление знаний в сетях. Классификация и задачи. Нечёткая логика. Представление знаний в виде нечётких высказываний. Нечёткие множества и операции с ними. Прикладные задачи ИИ в машиностроении. Использование систем ИИ для определения параметров качества детали при механической обработке. Оценка качества и определение оптимальной настройки технологического объекта в реальном времени. Системы контроля геометрических параметров и распознавания качества обрабатываемых поверхностей. Контроль изделий сложной формы в составе технологических систем. Применение систем ИИ для оптимизации процессов механической обработки. Робототехнические системы с элементами ИИ. Структура и состав интеллектуальной робототехнической системы. Интеллектуальная система управления робота-станка.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологическое обеспечение качества**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ПК-16: способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств

– **Основное содержание дисциплины**

**Показатели качества изделий.** Экономическое значение повышения качества и эксплуатационных свойств изделий. Конструкторско-технологические факторы, обеспечивающие качество деталей. Оценка степени их влияния на эксплуатационные свойства. Влияние технологии и условий производства на ресурс деталей и изделий. Показатели качества изделий. Схема поверхностного слоя детали. Геометрические параметры неровностей поверхности. Физическое состояние поверхностного слоя. Параметры механического состояния материала поверхностного слоя. Классификация остаточных напряжений. Взаимосвязь различных параметров состояния поверхностного слоя.

**Методы определения параметров состояния поверхностного слоя.** Экспериментальное определение параметров шероховатости. Экспериментальные методы определения наклепа. Экспериментальные методы определения действующих деформаций и напряжений. Экспериментальные методы определения остаточных напряжений. Расчётное определение остаточных напряжений. Расчётное определение параметров шероховатости. Определение параметров шероховатости с учетом физико-механических свойств обрабатываемого и инструментального материалов. Расчетное определение шероховатости обработанной поверхности в трехмерном измерении.

**Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей.** Влияние технологических условий обработки на характеристики поверхностного слоя. Влияние технологических условий обработки на величину и характер распределения остаточных напряжений в поверхностном слое. Влияние технологических условий обработки на формирование микронеровностей на обработанной поверхности. Влияние технологических условий обработки на глубину наклепа обработанной поверхности. Влияние параметров поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей. Причины возникновения дефектов деталей машин. Элементарные виды разрушения. Основные показатели, определяющие эксплуатационные свойства деталей. Влияние параметров поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей. Оптимальные режимы резания. Методы повышения эксплуатационных свойств деталей. Классификация методов повышения эксплуатационных свойств деталей. Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением**

#### **Направление подготовки магистров**

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

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

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-19: способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)

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

#### **Раздел 1. «Введение. Проектирование систем ЧПУ станков»**

- 1.1. Состав систем ЧПУ и электропривода станков.
- 1.2. Блоки систем ЧПУ.
- 1.3. Проектирование системы ЧПУ из нормализованных компонентов.
- 1.4. Составление спецификации на заказ компонентов системы ЧПУ.

#### **Раздел 2. «Проектирование систем электропривода станков»**

- 2.1. Параметры и характеристики электроприводов.
- 2.2. Составление циклограмм нагружения приводов станков.
- 2.3. Компьютерные средства расчета и выбора элементов электропривода.
- 2.4. Составление спецификации на заказ компонентов электропривода.

#### **Раздел 3. «Проектирование систем размещения ЧПУ и электропривода»**

- 3.1. Создание моделей панелей и пультов оператора.
- 3.2. Создание моделей элементов крепления пультов управления.
- 3.3. Конструирование расположения электродвигателей.
- 3.4. Создание моделей электрошкафов и моделирование условий охлаждения.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Оптимизация технологических процессов изготовления деталей и изделий**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Оптимизация технологических процессов изготовления деталей и изделий» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-5: способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

– **Основное содержание дисциплины**

*«Общие сведения об оптимизации»*. Задачи оптимизации Примеры задач оптимизации. Этапы решения оптимизационных задач. Методы оптимизации.

*«Основы оптимизации технологических процессов изготовления деталей и изделий»*.

Технологический процесс как система. Особенности построения математических моделей технологических процессов. Обоснование и выбор критериев оптимизации (виды, критерий максимальной производительности, критерий минимальной себестоимости). Выбор технических ограничений. *«Структурная оптимизация технологических процессов»*. Особенности структурной оптимизации. Выбор вида и методов изготовления исходной заготовки. Классификация и кодировка признаков, определяющих выбор исходной заготовки. Алгоритм выбора вида и оптимального метода изготовления исходной заготовки. Выбор типового маршрута обработки детали. Алгоритм выбора оптимального технологического маршрута обработки элементарных поверхностей детали. Выбор припусков и операционных размеров по типовым маршрутам обработки.

*«Параметрическая оптимизация процессов механической обработки»*. Выбор параметров оптимизируемых процессов обработки. Постановка задачи и расчет оптимальных режимов резания методом линейного программирования. Критерий максимальной производительности (наименьшего штучного времени). Критерий минимальной себестоимости.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологии упрочняющих методов обработки**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Технологии упрочняющих методов обработки» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения

– **Основное содержание дисциплины**

Предмет и задачи курса. Роль дислокаций в упрочнении металлов и сплавов. Атомно-кристаллическая структура металлов и сплавов. Основные сведения о пластической деформации металлических материалов. Физические механизмы упрочнения металла дефектами. Упрочнение металлических материалов методом поверхностного пластического деформирования (ППД).

Систематизация методов упрочнения методом ППД. Методы обкатывания. Алмазное выглаживание. Низкочастотное виброобкатывание Дорнование. Сущность процессов, их технологические параметры, оснастка и оборудование. Типовые конструкции инструмента.

Динамические способы упрочнения методом ППД. Обработка дробью. Гидродробеструйное и пневмодинамическое упрочнение. Методы ультразвукового поверхностного пластического деформирования. Виброударная ультразвуковая обработка. Вибродуговая обработка. Ударная обработка специальным инструментом (центробежная и пневмоцентробежная).

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Высокоскоростное резание материалов**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

ПК-19: способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)

ПК-3: способностью составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски

– **Основное содержание дисциплины**

Введение. Цель и задачи дисциплины. Краткий исторический обзор и современное состояние вопроса по высокоскоростному резанию. Указания к изучению материала, его объем и отчетность.

Особенности деления обработки резанием на скоростные диапазоны. Влияние скорости резания на трансформацию видов стружки.

Теория элементного образования стружки, как основного вида образующейся стружки при высокоскоростном точении.

Определение параметров элемента стружки и времени его образования. Длина контакта на передней и задней поверхности резца.

Температурное поле в зоне стружкообразования (при элементной модели стружкообразования).

Теплота деформации сдвига и ее распределение между стружкой и заготовкой при высокоскоростном точении.

Температура на задней и передней поверхностях режущего клина. Вывод формул.

Температура резания и её связь с температурой в условной плоскости сдвига.

Определение сопротивления материала пластическому сдвигу и составляющих силы резания.

Термомеханика адиабатического сдвига.

Методы определения оптимальной скорости для высокоскоростного резания.

Конструкции и геометрические параметры резцов для обеспечения высокоскоростного резания.

Станки и оборудование для высокоскоростного резания.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы CAD-CAM-CAE-PDM-технологий**  
**Направление подготовки магистров**

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы CAD-CAM-CAE-PDM-технологий» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-16: способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

– **Основное содержание дисциплины**

Введение. Описание основных модулей Siemens NX. Интерфейс. Системы координат.

Основы построения трехмерных моделей. Работа с Булевыми операциями. Использование вспомогательных построений. Использование слоев.

Эскизы Степени свободы и геометрические привязки. Редактирование эскизов.

Построение элементов моделей. Примеры создания моделей. Моделирование в контексте сборки. Прямое моделирование.

Построение чертежей деталей. Концепции создания чертежей в NX. Модуль «Черчение». Работа с листами чертежа. Создание видов, разрезов, сечений. Редактирование видов. Простановка размеров. Создание надписей.

Сборки. Основные понятия и концепции сборок. Структура сборки. Примеры создания сборок. Сборочные связи. Навигатор сборки. Перемещение деталей в сборке. Зеркальные сборки. Проектирование сверху вниз и элементы WAVE. Вырез в сборке. Работа с большими сборками. Разнесенные виды и последовательность сборки. Анализ собираемости и проверка зазоров.

Построение сборочных чертежей. Штриховка в сборке.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Способы повышения стойкости инструмента**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Способы повышения стойкости инструмента» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

ПК-19: способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)

ПК-3: способностью составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски

– **Основное содержание дисциплины**

Краткий исторический обзор. Понятие стойкости инструмента. Классификация отказов режущего инструмента. Надежность режущего инструмента в процессе резания. Оценка стойкости инструмента. Коэффициент вариации стойкости. Время безотказной работы при заданной вероятности.

Хрупкое разрушение режущей части инструмента. Сколы режущей части, выкрашивание режущих кромок. Предельные (ломающие) подачи. Прочностные характеристики различных инструментальных материалов. Влияние схемы обработки на хрупкую прочность. Методы исследования распределения напряжений в режущем клине. Переходные процессы при прерывистом резании. Расчет хрупкой прочности режущей части инструмента. Термические напряжения и их влияние на прочность. Механические напряжения в режущем клине. Механизм хрупкого разрушения. Стохастический характер хрупкой прочности. Пластическое разрушение режущей части инструмента. Критерий формоустойчивости режущей кромки. Пластическое разрушение как результат изменения свойств инструментальных материалов. Виды износа режущего инструмента. Топография износа как фактор оценки состояния режущего инструмента. Скорость износа. Критерий предельно допустимого износа. Адгезионные явления и адгезионно-усталостный износ. Абразивный и абразивно-химический износ. Диффузионный износ.

Износостойкие покрытия режущего инструмента. Классификация методов нанесения износостойких покрытий. Изменение свойств поверхностного слоя при нанесении износостойких покрытий. Рекомендации по применению покрытий. Системы контроля состояния режущего инструмента на станке. Классификация методов контроля и диагностики состояния режущего инструмента. Механические, пневматические, электрические, оптические методы контроля. Системы с адаптивным управлением по мощности резания, силам резания, температуре резания. Диагностирование состояния режущего инструмента методом акустической эмиссии.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Организация работы коллектива**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Организация работы коллектива» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов

– **Основное содержание дисциплины**

Трудовой коллектив как социально-экономическая система. Структура производственного коллектива: характерные черты производственного коллектива, отличие его от других коллективов. Организационная структура предприятия и его подразделений. Штатное расписание. Структура производственного коллектива (формальная и неформальная; по численности; возрастная структура; по сфере деятельности; по месту работы; по категориям работающих). Элементы организации: цели, организация, технология, управление, персонал. Особенности индивидуального поведения. Особенности группового поведения. Особенности поведения руководителей, членов управленческой команды.

Формирование производственного коллектива. Роль системы ПОНАП в формировании трудового коллектива. Роль вещественных факторов производства в определении квалифицированного состава работников, условий и стимулирования труда. Основная особенность первичного коллектива предприятия. Главные факторы, воздействующие на формирование отношений в коллективе.

Трудовой коллектив. Признаки трудового коллектива. Виды коллективов. Пути формирования коллективов. Роли и отношения в трудовом коллективе.

Персонал: численность, категории. Структура управления персоналом. Подчиненные: типы подчиненных, категории подчиненных. Основные права и обязанности подчиненных.

Роль и место руководителя в коллективе. Стили руководства. Развитие коллектива.

Повышение эффективности работы трудового коллектива. Мотивация и демотивация работников.

Поиск персонала, отбор персонала, прием персонала, адаптация персонала.

Нормирование и оплата труда. Структура затрат рабочего времени. Основные причины потерь рабочего времени. Формы и системы оплаты труда.

Сущность правовой основы организации работы ТК. Коллективный договор. Тарифное соглашение. Табель учета выхода на работу.

Трудовой контракт (договор). Положение об отделе, цехе. Должностная инструкция руководителя подразделения предприятия и инженера-технолога. Правила внутреннего распорядка.

Сущность аттестации и оценки эффективности работы. Цели оценки работников трудового коллектива. Виды аттестации, порядок ее проведения. Методы оценки деловых качеств работников.

Способы целенаправленного воздействия на работников трудового коллектива. Методы воздействия на работников. Содержание организационно-распорядительных

методов управления трудовым коллективом. Управленческое решение как инструмент управления ТК. Экономические методы управления ТК (оплата и стимулирование труда). Социально-психологические методы управления ТК. Мотивация и стимулирование работников. Демотивация. Конфликты в трудовом коллективе. Виды конфликтов. Способы разрешения конфликтных ситуаций. Пути обеспечения эффективности управления трудовым коллективом.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Управление инновациями**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ОПК-4: способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов

ПК-18: способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы

**- Основное содержание дисциплины**

Нововведения как объект инновационного управления. Формы инновационного менеджмента и развитие инноваций. Виды инноваций. Роль инноваций в активизации научно-технической деятельности. Рынок инноваций и сегменты рынка. Организация инновационного менеджмента. Понятие «государственная научно-техническая политика». Тенденции и разновидности развития инновационного предпринимательства. Кадровое обеспечение инновационного бизнеса. Интеллектуальная собственность. Оценка интеллектуальной собственности. Методы определения параметров инновационных проектов. Разработка программ и проектов нововведений. Инновационные проекты. Управление инновационной деятельностью. Инновационный контроль. Эффекты и эффективности инновационного проекта. Проблемы инновационного предпринимательства в России. Пути формирования малых инновационных предприятий. Инновационный менеджмент на малых предприятиях. Кадровое обеспечение инновационного бизнеса.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Прогрессивные методы в технологии машиностроения**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Прогрессивные методы в технологии машиностроения» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-15: способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи

– **Основное содержание дисциплины**

Электрофизические и электрохимические методы обработки. Возможности, особенности применения, типовые схемы обработки и используемое оборудование электрофизических и электрохимических методов обработки.

Комбинированные и совмещенные методы обработки. Сущность методов, основные разновидности, область применения и основные схемы обработки. Применяемое оборудование и инструмент.

Технологические методы упрочнения поверхности пластическим деформированием. Вибрационный метод упрочнения. Струйно-ударные методы поверхностно-пластического деформирования. Турбоабразивная обработки. Алмазное выглаживание.

Технологические процессы нанесения защитных покрытий. Основные виды наносимых покрытий. Плазменное, ионно-плазменное и детонационное нанесение покрытий. Диффузионные покрытия. Ионное азотирование поверхностей деталей и инструментов.

Автоматизация слесарных операций. Физическая сущность основных механических методов обработки. Электрохимические и механические методы снятия заусенцев, скругления острых кромок и обработки фасок на торцах деталей

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Квалиметрия в машиностроении**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ПК-15: способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи

– **Основное содержание дисциплины**

Проблемы повышения качества продукции на современном этапе развития производства.  
Предмет квалиметрии. Количественная оценка качества объектов различной физической природы.

Анализ корреляций и регрессий.

Методы поиска экстремума.

Анализ главных компонент.

Квалиметрия параметров элементов проточной части ГТД по расчётным и экспериментальным данным

Квалиметрический анализ сборки и модифицирования ГТД и его узлов

Квалиметрический анализ литейного производства

Эконометрия элементов сложных газодинамических систем.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Автоматизированная разработка и верификация управляющих программ**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Автоматизированная разработка и верификация управляющих программ» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

ПК-5: способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

**– Основное содержание дисциплины**

Введение. Технология обработки на станках с ЧПУ – преимущества, специфика, управляющие программы. Рабочее место оператора. Панель оператора, функции клавиш. Панель управления станком, функции клавиш. Интерфейс. Управление работой станка: включение СЧПУ; перемещение рабочих органов станка в исходные позиции (реферирование); режимы управления станком (ручной, автоматический, MDA). Основные процедуры при наладке токарного и фрезерного станков.

Основы программирования: системы координат токарного и фрезерного станков; нулевая точка станка, нулевая точка детали, смещение нулевой точки; обозначения рабочих плоскостей; декартовы и полярные координаты; абсолютная и относительная система координат; способы задания прямолинейных и круговых траекторий. Основы создания управляющих программ: структура программы; заголовок программы; адреса F, S, T, D, M; базовые G-коды; вспомогательные M-функции; коррекция радиуса инструмента; коррекция длины инструмента; циклы/подпрограммы.

Программирование токарной обработки: специфика программирования токарной обработки; подрезка торца заготовки; контурная обработка – техника подпрограмм, вычислитель контура; цикл нарезания резьбы; циклы прорезания канавок, обработка на торце заготовки; циклы сверления и глубокого сверления; схемы позиционирования обрабатываемых элементов; программирование обработки на цилиндрической поверхности заготовки, инструмента; моделирование обработки (тестирование программы).

Программирование фрезерной обработки: специфика программирования фрезерной обработки; фрезерование плоскости; фрезерование по траектории; обработка прямоугольных и круговых карманов, обработка прямоугольных и цилиндрических выступов; обработка отверстий; циклы сверления, нарезания резьбы метчиком; фрезерование резьб; программирование инструмента; моделирование обработки (тестирование программы)



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология инструментального производства**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ПК-5: способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

– **Основное содержание дисциплины**

Общие вопросы технологии изготовления режущих инструментов. Задачи, общие принципы и особенности технологического процесса изготовления инструментов, их важность в выполнении задач инструментального производства. Исходные данные и методология построения технологических процессов изготовления инструментов: технологический анализ конструкции инструмента, основные этапы изготовления, выбор баз, методов и маршрутов обработки, припуски, экономическая эффективность технологического процесса.

Технологические свойства материалов, используемых для изготовления инструментов: требования к качеству поставляемых материалов, используемых для изготовления инструментов и их контроль. Технологические методы улучшения качества материалов.

Специальное оборудование, приспособления и оснастка инструментального производства, их применение и особенности настройки.

Принципы автоматизации проектирования технологических процессов изготовления инструментов: интегрированный характер проектирования, логическая и структурная взаимосвязь этапов конструирования, изготовления и эксплуатации инструментов.

Основные методы обработки. Технология разделения заготовок в инструментальном производстве: отрезка, рубка, ковка, штамповка. Расчет припусков заготовок.

Методы соединения режущей части инструмента с корпусной: сварка, пайка, склеивание, запрессовка и др. Оборудование, режимы. Металлосберегающие технологии в производстве инструментов. Горячее и холодное пластическое деформирование.

Основные формообразующие операции, обработка стружечных канавок с прямыми и винтовыми зубьями на цилиндрических и конической поверхностях. Затылование зубьев.

Шлифовальные, заточные и доводочные операции изготовления и восстановления режущих инструментов, их контроль. Методы обработки: абразивные, алмазные, электроалмазные и др.; их применение и эффективность. Оборудование настройка станков и приспособлений.

Методы упрочнения рабочих поверхностей инструментов, нанесение износостойких покрытий. Оборудование, оснастка режимы обработки.

Типовая технология основных видов инструмента

Стержневой инструмент: сверла, зенкера, протяжки, сверла из твердого сплава.

Насадной (втулочный) инструмент: цилиндрические фрезы, зенкеры, развертки, червячные фрезы.

Дисковый инструмент: дисковые трехсторонние фрезы, фрезы с механическим креплением пластин, зуборезные долбяки.

Плоский инструмент: резцы с механическим креплением пластины, резьбонарезные гребенки.

Основные направления совершенствования технологии изготовления инструментов. Пути повышения качества и надежности режущих инструментов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Неразрушающие методы контроля в машиностроении**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Неразрушающие методы контроля в машиностроении» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-2: способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения

**- Основное содержание дисциплины**

Понятие дефекта продукции. Классификация дефектов. Дефекты металлических заготовок. Дефекты плавки и литья, обработки давлением, термической обработки, лезвийной и абразивной обработки. Дефекты, возникающие при сборке и эксплуатации изделий. Дефекты в неметаллических деталях. Причины возникновения дефектов.

Индукционный, магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый и другие способы магнитного контроля. Электрический вид неразрушающего контроля. Электропараметрические и генераторные способы электрического контроля.

Радиоволновой вид неразрушающего контроля. Тепловой вид неразрушающего контроля. Тепловизионный, термоэлектрический, вихре- и радиотепловой способы неразрушающего контроля. Радиационный вид неразрушающего контроля. Радиографический, радиометрический и радиоскопический способы радиационного контроля. Капиллярный контроль. Люминесцентная и цветная дефектоскопия. Методы и средства течеискания.

Принцип вихретокового контроля. Вихретоковая дефектоскопия, толщинометрия и структуроскопия. Оборудование для вихретокового контроля. Вихретоковые преобразователи и анализирующие блоки. Настройка и эксплуатация контрольного оборудования.

Ультразвуковой контроль. Теневой и эхо-акустический способы неразрушающего контроля. Ультразвуковые преобразователи. Особенности выполнения операций ультразвукового контроля. Автоматизация ультразвукового контроля. Контроль методом звуковых колебаний. Акустико-эмиссионный контроль.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Превентивный контроль изделий в машиностроении**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Превентивный контроль изделий в машиностроении» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-2: способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения

**- Основное содержание дисциплины**

Понятие превентивного контроля. Место превентивного контроля в общей системе технического контроля машиностроительного предприятия. Цели и задачи превентивного контроля. Необходимость и значимость превентивных контрольных мероприятий. Проблемы внедрения операций превентивного контроля в условиях современного машиностроительного производства.

Выбор рациональных методов и средств превентивного контроля. Прямые и обратные задачи проектирования и создания оптимальных технологий и средств контроля. Средства автоматизации контроля качества продукции: сканирующие устройства, координатно-измерительные машины, измерительные роботы и манипуляторы, системы программного управления контрольного оборудования. Основы построения гибких автоматизированных модулей и систем контроля.

Обработка результатов превентивного контроля. Определение погрешности контрольных операций. Назначение допустимых величин погрешностей. Оценка достоверности результатов контроля. Корреляционный и регрессионный анализ результатов контроля. Статистические методы обработки результатов контроля. Математическое описание многопараметрических объектов. Многопараметрическая оптимизация технических объектов. Методы распознавания образов.

Прогнозирование работоспособности деталей, узлов и изделий по результатам превентивного контроля. Оценка остаточного ресурса изделия. Моделирование динамики изменения диагностических параметров и эксплуатационных характеристик изделий. Определение предельных значений диагностических параметров. Определение требуемой периодичности диагностирования изделий.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные трибологические аспекты в машиностроительном производстве**

**Направление подготовки магистров**

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Современные трибологические аспекты в машиностроительном производстве» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач

### **– Основное содержание дисциплины**

Виды износа. Сухое и граничное трение. Факторы, влияющие на фрикционное взаимодействие твердых тел. Контактное плавление. Экспериментальное исследование износостойкости. Факторы, влияющие на износостойкость твердых тел. Изнашивание при трении с учетом динамики изменения параметров нагружения и свойств контактирующих материалов.

Термоконтактный критерий, учитывающий тепловые и термоупругие явления для осесимметричного контакта. Изнашивание при адгезионном и абразивном взаимодействиях в контакте трущихся тел. Временные факторы, влияющие на кинетические процессы формирования и разрушения поверхностных слоев. Уравнение комплексного параметра для оценки равновесного состояния поверхностного слоя деталей машин. Работы по определению технологических условий обработки, обеспечивающих заданную износостойкость.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инженерия поверхности деталей машин**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Инженерия поверхности деталей машин» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач

**Основное содержание дисциплины**

Предмет и задачи курса. Инженерия поверхности деталей на этапах жизненного цикла и вопросы дальнейшего развития учения об инженерии поверхности деталей.

Инженерия поверхности деталей на этапе проектирования. Инженерия поверхности деталей на этапе технологической подготовки производства при различных видах лезвийной обработки, алмазно-абразивной обработки, при отделочно-упрочняющей обработке, при электрофизических методах обработки.

Теоретические методы исследования в инженерии поверхностного слоя деталей. Расчетное определение температуры в поверхностном слое при обработке. Расчет тепловых и силовых остаточных напряжений при различных видах механической обработки. Расчет параметров наклепа (степени, глубины, градиента) при точении, шлифовании. Расчетное определение параметров шероховатости поверхности. Расчетное определение остаточных напряжений в поверхностном слое при различных видах механической обработки.

Экспериментально-статистический метод в инженерии поверхности деталей, включающий дисперсионный, корреляционный, регрессионный и ковариационный анализ. Планирование экспериментальных исследований. Технологическое обеспечение эксплуатационных показателей поверхностных слоев детали с помощью интегральных критериев. Примеры применения экспериментально-статистического метода в инженерии поверхности.

Контроль и испытания в инженерии поверхности деталей. Научно-исследовательское оборудование для определения параметров состояния поверхностного слоя (параметров наклепа, остаточных напряжений, шероховатости поверхности).

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инструментальные средства инженерных расчетов**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Инструментальные средства инженерных расчетов» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-5: способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

– **Основное содержание дисциплины**

Введение. Описание основных модулей Siemens NX. Интерфейс. Системы координат.

Основы построения трехмерных моделей. Работа с Булевыми операциями. Использование вспомогательных построений. Использование слоев.

Эскизы Степени свободы и геометрические привязки. Редактирование эскизов.

Построение элементов моделей. Примеры создания моделей. Моделирование в контексте сборки. Прямое моделирование.

Построение чертежей деталей. Концепции создания чертежей в NX. Модуль «Черчение». Работа с листами чертежа. Создание видов, разрезов, сечений.

Редактирование видов. Простановка размеров. Создание надписей.

Сборки. Основные понятия и концепции сборок. Структура сборки. Примеры создания сборок. Сборочные связи. Навигатор сборки. Перемещение деталей в сборке. Зеркальные сборки. Проектирование сверху вниз и элементы WAVE. Вырез в сборке. Работа с большими сборками. Разнесенные виды и последовательность сборки. Анализ собираемости и проверка зазоров.

Построение сборочных чертежей. Штриховка в сборке

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направленное формирование эксплуатационных свойств изделий машиностроения**

**Направление подготовки магистров**

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Направленное формирование эксплуатационных свойств изделий машиностроения» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-5: способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

### **– Основное содержание дисциплины**

Проблемы и закономерности направленного формирования эксплуатационных свойств изделий машиностроения. Место направленного формирования эксплуатационных свойств в обеспечении качества машиностроительных изделий. Основные закономерности.

Формирование наследственных свойств на этапе производства материалов. Формирование наследственных свойств в стали. Формирование наследственных свойств на этапе производства металлических порошков на железной основе.

Наследственные связи заготовительного и механосборочного производств. Улучшение технологической наследственности материалов при формообразовании из них деталей методами обработки давлением. Наследование технологических свойств сталей при прокатке.

Процесс механической обработки деталей резанием на основе закономерностей технологического наследования. Свойства заготовок и отработка деталей на технологичность. Формирование поверхностного слоя при обработке резанием. Наследственные отклонения формы и расположения поверхностей деталей. Технологические регламенты.

Определение суммарной погрешности обработки с учетом взаимного влияния ее составляющих. Подход к определению свойств изделий при их трансформации в процессе изготовления. Влияние технологического наследования на качество поверхностного слоя деталей машин. Суммарная погрешность обработки и взаимное влияние ее составляющих.

Технологическое обеспечение качества продукции. Размерная настройка ТС. Рабочий настроечный размер. Размер статической настройки. Методы настройки: настройка метод пробных стружек, настройка на обработку партии деталей, настройка по эталонам, настройка по калибрам, статистическая настройка. Подналадка ТС. Методы подналадки. Процессы, дестабилизирующие размерную настройку ТС. Тепловые воздействия: тепловые деформации режущего инструмента, температурные деформации оборудования, температурные деформации заготовки. Упругие деформации ТС: колебания твердости обрабатываемого материала, колебания припуска, конструкция и состояние технологической оснастки, износ режущего инструмента. Влияние динамики ТС.



## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Конструирование оборудования и комплексов автоматизированных производств Направление подготовки магистров**

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

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

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Конструирование оборудования и комплексов автоматизированных производств» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-19: способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)

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

Раздел 1 Основные виды станочных систем. Компоновки современных станков  
Компоновка современного токарного станка. Основные элементы конструкции, их устройство.

Компоновка современного фрезерного станка. Основные элементы конструкции, их устройство.

Шлифовальные станки

Модернизация станков

Раздел 2 Механизмы станков.

Направляющие.

Элементы приводов подач

Системы смены инструмента

Раздел 3. Системы управления станками с ЧПУ. Электропривод. Датчики.

Систем управления станками с ЧПУ

Пульты управления и пульты оператора

Электродвигатели

Датчики

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Ремонт и техническое обслуживание машин**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Ремонт и техническое обслуживание машин» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-19: способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)

**- Основное содержание дисциплины**

**Организационные формы и методы ремонтных работ** Основные понятия и определения. Ремонтные нормативы. Планирование ремонтных работ. Подготовка производства ремонтных работ. Организация и проведение ремонта. Финансирование ремонта оборудования.

**Выбор оптимального способа восстановления деталей.**

Проведение дефектовки детали. Определение условий работы детали. Определение технических требований, предъявляемых к детали. Определение оптимального метода (методов) проведения ремонта.

**Ремонт типовых деталей**

Определение оптимального метода (методов) проведения ремонта корпусных деталей, валов, зубчатых колес, тонкостенных деталей.

**Ремонт типовых деталей и узлов авиадвигателей**

Определение оптимального метода (методов) проведения ремонта деталей компрессора, турбины, камеры сгорания. Техническое обслуживание деталей авиадвигателей

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Учебная практика**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ОПК-1: способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

ПК-21: способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения, обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся

– **Основное содержание дисциплины**

Учебная практика магистранта реализуется в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя, с текущим и итоговым контролем с его стороны.

В соответствии с ФГОС ВПО предусматриваются следующие этапы учебной практики:

Подготовительный этап предполагает согласование места проведения практики, утверждение индивидуального задания на прохождение учебной практики, планирование времени работ, планирование подготовки методических материалов.

Инструктаж по ТБ является обязательным этапом при выполнении работ в лабораториях кафедры или в производственных подразделениях организаций, обеспечивающих проведение отдельных этапов практики.

Сбор и обработка информации по индивидуальному заданию учебной практики предполагает изучение технологий учебной работы, разработка методических материалов определенных индивидуальным заданием,

Выполнение задания по учебной практике предполагает составление плана аудиторных занятий, подготовку к занятиям, изучение руководств для лабораторного оборудования и программного обеспечения, проведение занятий под наблюдением руководителя.

Систематизация собранного фактического материала предполагает обработку полученных результатов оценки знаний студентов, анализ результатов практики и формулирование выводов по проделанной работе.

Защита отчета по учебной практике выполняется на заключительной стадии прохождения практики. Магистрант обобщает полученные результаты, готовит отчет и презентацию по учебной практике.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» - сформировать у будущего магистра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-15: способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

ПК-21: способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения, обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся

**– Основное содержание дисциплины**

Научно-исследовательская работа магистранта реализуется в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя, с текущим и итоговым контролем в виде публичной защиты.

В соответствии с ФГОС ВПО предусматриваются следующие этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы:

- планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования;
- проведение научно-исследовательской работы;
- корректировка плана проведения научно-исследовательской работы;
- составление отчета о научно-исследовательской работе;
- публичная защита выполненной работы.

Направление научно-исследовательской работы определяется в соответствии с программой подготовки магистров и темой выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Производственная практика**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ПК-15: способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи

ПК-17: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

ПК-18: способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы

ПК-1: способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач

ПК-3: способностью составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски

– **Основное содержание дисциплины**

Производственная практика магистранта реализуется в форме самостоятельной

работы под руководством научного руководителя, с текущим и итоговым контролем с его стороны.

В соответствии с ФГОС ВПО предусматриваются следующие этапы производственной практики:

Подготовительный этап предполагает согласование места проведения практики, утверждение руководителя и индивидуального задания на прохождение практики, планирование времени работ, изучение методических материалов.

Инструктаж по ТБ является обязательным этапом при выполнении работ в лабораториях кафедры или в производственных подразделениях организаций, обеспечивающих проведение отдельных этапов практики.

Производственный этап практики предполагает сбор информации по исследуемому технологическому процессу, изучение производственных технологий, выполнение работ по разработке и анализу возможностей совершенствования существующего технологического процесса, который определяется индивидуальным заданием магистранта и предполагает выполнение необходимых исследований и расчетов.

Экспериментальный этап включает определение плана экспериментов и методики исследований, подготовку и настройку технологического оборудования, проведение серии запланированных экспериментов, направленных на определение возможностей реализации предлагаемой технологии.

Обработка полученных данных включает подготовку графиков, регрессионных зависимостей, анализ результатов и формулирование выводов по проделанной работе.

Подготовка отчета по практике выполняется на заключительной стадии прохождения производственной практики. Магистрант обобщает полученные результаты, готовит отчет и презентацию по практике.

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

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ОПК-1: способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ОПК-4: способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов

ПК-18: способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы

**– Основное содержание дисциплины**

Преддипломная практика магистранта реализуется в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя, с текущим и итоговым контролем с его стороны.

В соответствии с ФГОС ВПО предусматриваются следующие этапы преддипломной практики:

Подготовительный этап предполагает согласование места проведения практики, утверждение руководителя и индивидуального задания на прохождение практики, планирование времени выполнения работ, изучение методических материалов.

Инструктаж по ТБ является обязательным этапом при выполнении работ в лабораториях кафедры или в производственных подразделениях организаций, обеспечивающих проведение отдельных этапов практики.

Научно-производственный этап (теоретический) предполагает сбор информации по исследуемому технологическому процессу, изучение производственных технологий, выполнение работ по разработке и анализу математической модели определяется индивидуальным заданием магистранта и предполагает выполнение теоретических исследований, определение расчетными методами заданных для исследования параметров.

Экспериментальный этап включает определение плана экспериментов и методики исследований, подготовку и настройку научно-исследовательского оборудования, проведение серии запланированных экспериментов.

Обработка полученных данных включает подготовку графиков, регрессионных зависимостей, анализ результатов и формулирование выводов по проделанной работе.

Подготовка отчета по преддипломной практике выполняется на заключительной

стадии прохождения практики. Магистрант обобщает полученные результаты, готовит отчет и презентацию по практике.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Термодинамика и теплопередача**  
**Направление подготовки магистров**  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

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

**Цели освоения дисциплины**

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

ПК-15: способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи

– **Основное содержание дисциплины**

Раздел 1 Математический аппарат теплофизики резания

1. 1 Схематизация процесса резания
1. 2 Теплофизические характеристики обрабатываемых и инструментальных материалов
1. 3 Начальные и граничные условия. Описание с помощью отраженных источников
1. 4 Математическое описание температурных полей, для различных источников теплоты
1. 5 Баланс теплоты между телами, находящимися в контакте

**Раздел 2 Расчет тепловых потоков и температуры при резании**

2. 1 Тепловые потоки в детали, инструменте и стружке
2. 2 Мощность и законы распределения тепловых источников
2. 3 Расчет температурных полей в детали, инструменте и стружке
2. 4 Температура резания и порядок ее расчета
2. 5 Температура при неустановившемся теплообмене
2. 6 Температура при работе многолезвийных инструментов

**Раздел 3 Методы измерения температуры при резании**

3. 1 Естественные термопары.
3. 2 Искусственные термопары.
3. 3 Фотоэлектрические методы измерения температуры.
3. 4 Влияние износа инструмента на результаты измерения.