

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
(уровень магистратуры)  
Профиль – Технология машиностроения  
**Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной деятельности»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 5 з. е., 180 часов  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает формирование иноязычных коммуникативных компетенций магистра для решения научно-исследовательских и коммуникативных задач в профессиональной и научной деятельности, при общении с зарубежными коллегами, а также в различных областях бытовой и культурной жизни и для дальнейшего самообразования.

**Объектами изучения** дисциплины являются современный английский, немецкий и французский языки в их общеупотребительной нормативной форме, характерной для образованных носителей языка в различных ситуациях общения.

**Основной целью** изучения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» является достижение магистрантами практического владения иностранным языком, позволяющим использовать его в профессиональной и научной деятельности, в повседневном и деловом общении.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1. Адаптивно-корректирующий курс. Стандартные коммуникативные ситуации. Основы грамматики изучаемого иностранного языка.

Модуль 2. Научно-технический прогресс и его достижения. Выдающиеся деятели профессиональной области деятельности.

Модуль 3. Особенности научного стиля речи. Практика перевода литературы по профилю специальности.

Модуль 4. Специальность и научно-исследовательская работа магистранта.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОПК-3:**

- способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

#### **Знать:**

32.1. Основные реалии страны изучаемого языка.

32.2. Различия в области фонетики, лексики, грамматики, стилистики родного и иностранного языков.

32.3. Важнейшие параметры языка конкретной специальности.

#### **Уметь:**

У2.1. Понимать / интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты.

У2.2. Порождать тексты в устной и письменной формах, представляя достижения науки / производства.

У2.3. Воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий.

#### **Владеть:**

В2.1. Стратегиями общения, принятыми в профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры.

В2.2. Межкультурной коммуникативной компетенцией в формате делового / неофициального общения.

В2.3. Речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы в условиях пользования аутентичными интернет-ресурсами и публикациями на актуальные темы.

**Технологии формирования:** групповая и индивидуальная аудиторная работа, проверка понимания прочитанных и прослушанных текстов с помощью различных тестовых заданий и точного перевода; написание аннотаций и рефератов по прочитанной научной литературе по соответствующему направлению; ведение дискуссий; кейс-анализ; презентация; проектная работа; внеаудиторная самостоятельная работа с Интернет-ресурсами.

Направление подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень магистарский)  
Направленность (профиль) – Технология машиностроения

### **Дисциплина «Управление качеством»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов  
Форма промежуточной аттестации - зачет

**Предметная область дисциплины** включает изучение особенностей систем и методов оценки качества выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств.

**Объектами изучения** дисциплины являются существующие системы управления качеством: ИСО 9000 и TQM (Total Quality Management), классификация показателей машиностроительных изделий, система оценивания показателей изделия и технологических процессов, система контроля качества и испытаний изделий.

**Основной целью** изучения дисциплины «Управление качеством» является формирование у студентов комплекса знаний теоретических основ и первичных практических навыков по методологии, методике и [технологии управления](#) качеством продукции, методологии анализа и планирования качества, его технического, организационного и информационного обеспечения, а так же функций координации и контроля в процессе функционирования системы качества.

#### **Содержание дисциплины.**

- Модуль 1 «качество: основные понятия и определения»
- Модуль 2 «показатели качества и их классификация»
- Модуль 3 «квалиметрия»
- Модуль 4 «существующие системы управления качеством (исо 9000 и tqm)»
- Модуль 5 «оценка качества продукции и ее показатели»
- Модуль 6 «факторы, влияющие на качество изделия»
- Модуль 7 «методы контроля качества продукции»
- Модуль 8 «автоматизированная система управления качеством»

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

##### **Компетенция 1 (ПКД-1):**

- способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки

производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

- З1.1. содержание основных понятий управления качеством;
- З1.2. показатели качества и методы их оценки (установления);
- З1.3. основные требования Международных стандартов качества серии ИСО 9000 и TQM;
- З1.4. формирование и функционирование системы качества машиностроительного предприятия;
- З1.5. методологию разработки конструкторской и технологической документации;
- З1.6. терминологический аппарат управления качеством;
- З1.7. существующие государственные и международные стандарты в области качества и управления им.

**Уметь:**

- У1.1. применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции;
- У1.2. определять и устанавливать показатели качества базового характера;
- У1.3. применять полученные знания для разработки и реализации программ качества, создании системы качества;
- У1.4. читать и понимать научные, аналитические, статистические материалы по проблематике управления качеством, самостоятельно работать с литературой, писать рефераты по актуальным вопросам управления качеством.

**Владеть:**

- В1.1. методами определения и установления показателей качества базового характера;
- В1.2. методологией разработки документации по качеству;
- В1.3. системно, творчески мыслить, организовывать борьбу за качество продукции, находить новые решения управления качеством во имя создания конкурентоспособной продукции;
- В1.4. навыками создания системы качества и оценки её эффективности.

**Технологии формирования К1:** выполнение практических работ и выступление с рефератом.

**Компетенция 2 (ПКД-3):**

- способностью организовывать и эффективно осуществлять контроль качества на различных этапах жизненного цикла продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности технологических процессов, осуществлять метрологическую поверку основных средств

измерения показателей качества выпускаемой продукции, разрабатывать мероприятия по сокращению и устранению брака.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

- 32.1. содержание основных понятий управления качеством;
- 32.2. показатели качества и методы их оценки (установления);
- 32.4. формирование и функционирование системы качества машиностроительного предприятия;
- 32.5. методологию разработки документации по системе контроля качества;
- 32.6. методологию разработки документации по качеству и системы качества;
- 32.7. общие принципы сертификации продукции;
- 32.8. терминологический аппарат управления качеством;
- 32.9. существующие государственные и международные стандарты в области качества.

**Уметь:**

- У2.1. применять современные методы и модели в процессе контроля и управления качеством продукции;
- У2.2. определять и устанавливать показатели качества базового характера, использовать некоторые методы квалиметрии для оценки показателей качества;
- У2.3. применять полученные знания для разработки и реализации программ качества, создании системы контроля качества.

**Владеть:**

- В2.1. методами определения и установления показателей качества базового характера;
- В2.2. методами квалиметрии для оценки показателей качества;
- В2.3. методологией разработки документации по контролю качества;
- В2.4. навыками создания системы контроля и оценки его эффективности

**Технологии формирования К2:** выполнение практических работ и выступление с рефератом.

Направление подготовки 15.04.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
(уровень магистратуры)

Профиль – технология машиностроения

**Дисциплина «Высокоуровневые системы конструкторско-технологической подготовки»**

Общие объём и трудоёмкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – 3-й семестр зачёт, 4-й семестр экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение высокоуровневых систем конструкторско-технологической подготовки.

**Объектами изучения** дисциплины являются наиболее часто применяемые в машиностроении пакеты прикладных программ в CAD, CAM и CAE системах.

**Целью** изучения дисциплины «Высокоуровневые системы конструкторско-технологической подготовки» является получение знаний о наиболее важных элементах автоматизированных систем подготовки производства и этапах их реализации.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Обзор основных систем геометрического моделирования используемых в машиностроении»

Модуль 2 «Геометрическое моделирование на базе КОМПАС график и КОМПАС 3D»

Модуль 3 «Обзор основных САПР ТП используемых в машиностроении»

Модуль 4 «Создание технологического процесса с помощью САПРТП ВЕРТИКАЛЬ»

Модуль 5 «Работа с основными приложениями САПРТП ВЕРТИКАЛЬ»

Модуль 6 «Обзор основных систем автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ»

Модуль 7 «Автоматизированная система подготовки управляющих программ GeMМа3D, 2D приложение»

Модуль 8 «Автоматизированная система подготовки управляющих программ GeMМа3D, 3D приложение»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ПКД-1):**

способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и

проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

**З1.1** основные источники научно-технической информации применительно к изучаемой дисциплине (учебники, журналы, справочники, ГОСТы и пр);

**З1.2** типовые технологические процессы для машиностроительных производств.

**Уметь:**

**У1.1** находить сведения о тех или иных технологических процессах, используемых в машиностроении;

**У1.2** работать с ГОСТ и справочными материалами, с библиотечными и электронными каталогами; задавать необходимые параметры поиска нужной информации.

**Владеть:**

**В1.1** методами анализа технологических процессов.

**Технологии формирования К1:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

**Компетенция 2 (ПКД-2):**

способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

**З2.1** основные принципы построения технологических процессов для машиностроительных производств.

**Уметь:**

**У2.1** выбирать и использовать средства автоматизированного конструкторско-технологического обеспечения, для разработки, анализа и оптимизации проектируемых технологических процессов в машиностроении.

**Владеть:**

**В2.1** основными методами проектирования и анализа технологических процессов с помощью высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства.

**Технологии формирования К2:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ, курсовое проектирование.

**Направление подготовки** – 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень магистратуры).

**Наименование профиля** – Технология машиностроения.

**Наименование дисциплины** – Автоматизация технологических процессов.

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 6 зачетных единицы, 216 ч.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**Предметная область дисциплины** включает в себя автоматизированные технологические процессы, пути решения задач при модернизации и разработке эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий.

**Объектами изучения** дисциплины являются технологические процессы и средства их автоматизации.

**Основной целью дисциплины** является расширение мировоззрения обучающихся и приобретение комплекса специальных знаний и умений, необходимых для организации высокоэффективных автоматизированных производственных процессов в машиностроении.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Автоматизация процессов механообработки и контроля качества изделий».

Модуль 2 «Автоматизация загрузочных и транспортных работ».

#### **Планируемые результаты изучения дисциплины**

##### **Компетенция 1 (ПК-15):**

- способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использование 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;

##### **Содержание компетенции К1:**

**Знать:** З1.1 Средства автоматизации загрузки и разгрузки оборудования, уборки стружки, операционного и послеоперационного контроля, транспортирования.

**Уметь:** У1.1 Выбирать вид оборудования, вид загрузочного устройства, способ автоматического пространственного ориентирования изделий, систему транспортирования и контроля качества.

**Владеть:** В1.1 Основными критериями выбора средств автоматизации технологических процессов.

**Технологии формирования К1:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия, курсовой проект.

##### **Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств,



реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения.

**Содержание компетенции К2:**

**Знать:** З2.1 Принципы стандартизации при проектировании автоматических станочных систем.

**Уметь:** У2.1 Проектировать средства автоматизации для конкретной операции технологического процесса, разрабатывать общий вид и сборочные чертежи проектируемого средства автоматизации.

**Владеть:** В2.1 Методикой расчета основных конструктивных параметров средств автоматизации технологических процессов.

**Технологии формирования К2:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия, курсовой проект.

**Компетенция 3 (ПКД-2):**

- способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства.

**Содержание компетенции К3:**

**Знать:** З3.1 Стадии проектирования, разработку оптимальных технологических процессов обработки и сборки машин для условий автоматизированного производства.

**Уметь:** У3.1 Проводить технические расчеты по выполняемым проектам.

**Владеть:** В3.1 Методикой разработки проектов средств автоматизации.

**Технологии формирования К3:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия, курсовой проект.

**Направление подготовки** – 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень магистратуры).

**Наименование профиля** – Технология машиностроения.

**Наименование дисциплины** – Защита интеллектуальной собственности.

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 зачетных единицы, 108 ч.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Предметная область дисциплины** включает в себя Международную патентную классификацию, объекты интеллектуальной собственности и их правовую защиту.

**Объектами изучения** дисциплины являются интеллектуальная собственность в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, их фиксация и защита.

**Основной целью дисциплины** «Защита интеллектуальной собственности» является расширение мировоззрения обучающихся и приобретение знаний и умений по поиску и анализу известных инженерных решений для организации высокоэффективных производственных процессов в машиностроении.

**Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Патентное право».

Модуль 2 «Правовая охрана объектов промышленной собственности».

**Планируемые результаты изучения дисциплины**

### **Компетенция 1 (ОПК-4):**

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

### **Содержание компетенции К1:**

**Знать:** 31.1 Признаки основных объектов интеллектуальной собственности в машиностроительных производствах.

31.2 Критерии патентоспособности заявляемых объектов.

**Уметь:** У1.1 Составлять описания разработанных объектов интеллектуальной собственности.

У1.2 Проводить сравнительный анализ разработанного объекта с известными.

**Владеть:** В1.1 Методикой разработки формулы изобретения на объекты интеллектуальной собственности.

**Технологии формирования К1:** проведение практических занятий, самостоятельная работа, написание реферата.

### **Компетенция 2 (ПК-18):**

- способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технологических 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.

**Содержание компетенции К2:**

**Знать:** З2.1 Требования к материалам заявки на предмет выдачи охранных документов.

**Уметь:** У2.1 Разрабатывать рабочий план на проведение перспективных разработок.

У2.2 Готовить научно-технический отчет по патентным исследованиям.

**Владеть:** В2.1 Навыками по оценке уровня техники по направлению исследования.

**Технологии формирования К2:** проведение практических занятий, самостоятельная работа, написание реферата.

**Направление подготовки** – 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень магистратуры).

**Наименование профиля** – Технология машиностроения.

**Наименование дисциплины** – Методы инженерного поиска.

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 зачетных единицы, 108 ч.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Предметная область дисциплины** включает в себя источники научно-технической информации, объекты правовой охраны и требования к заявкам на охранные документы, методику составления заявок на получение охранных документов на объекты интеллектуальной собственности.

**Объектами изучения** дисциплины являются патентная документация, справочные издания и объекты правовой охраны промышленной собственности.

**Основной целью дисциплины** «Методы инженерного поиска» является расширение мировоззрения обучающихся и приобретение знаний и умений по поиску и анализу известных инженерных решений для организации высокоэффективных производственных процессов в машиностроении.

**Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Источники научно-технической информации».

Модуль 2 «Заявки на охранные документы».

**Планируемые результаты изучения дисциплины**

### **Компетенция 1 (ОПК-4):**

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

### **Содержание компетенции К1:**

**Знать:** 31.1 Признаки основных объектов интеллектуальной собственности в машиностроительных производствах.

31.2 Критерии патентоспособности заявляемых объектов.

**Уметь:** У1.1 Составлять описания разработанных объектов интеллектуальной собственности.

У1.2 Проводить сравнительный анализ разработанного объекта с известными.

**Владеть:** В1.1 Методикой разработки формулы изобретения на объекты интеллектуальной собственности.

**Технологии формирования К1:** проведение практических занятий, самостоятельная работа, написание реферата.

### **Компетенция 2 (ПК-18):**

- способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технологических 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.

**Содержание компетенции К2:**

**Знать:** З2.1 Требования к материалам заявки на предмет выдачи охранных документов.

**Уметь:** У2.1 Разрабатывать рабочий план на проведение перспективных разработок.

У2.2 Готовить научно-технический отчет по патентным исследованиям.

**Владеть:** В2.1 Навыками по оценке уровня техники по направлению исследования.

**Технологии формирования К2:** проведение практических занятий, самостоятельная работа, написание реферата.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

### Научно-исследовательская работа

Общие объем и трудоемкость практики – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Объектами научно-исследовательской работы** являются технологические процессы механической обработки и сборки деталей машин, способы оформления и представления научных работ, технологическое оборудование, режущий инструмент, приспособления и оснащение механосборочных производств, объекты механосборочных машиностроительных производств, оформление конструкторской и технологической документации в автоматическом режиме и др.

**Основной целью научно-исследовательской работы** является приобретение знаний и навыков постановки и решения прикладных научно-исследовательских задач, проведения научных экспериментов, оценке результатов исследований, оформления и представления результатов выполненной научно-исследовательской работы. В процессе научно-исследовательской работы магистрант расширяет, углубляет и демонстрирует способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

**Задачами научно-исследовательской работы** являются:

- изучение принципов проведения современных методов исследований технологических процессов;
- приобретение умений разрабатывать методики постановки и проведения экспериментальных и теоретических исследований функциональных и выходных характеристик процессов обработки, оценки и представления результатов исследований;
- овладение приемами проведения исследований, оценки, оформления и представления результатов выполненных исследований с использованием вычислительной техники и мультимедийных средств.

**Таблица 1.** Распределение трудоемкости НИР по видам учебной работы

№, п.п	Разделы (этапы) НИР, виды учебной и производственной деятельности	Трудоемкость НИР, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (часы)		Формы текущего контроля (опрос, оценка, собеседование и др.)
		Недели		
		1	2	
1	Вводная лекция. Постановка цели и задач.	2		Устный опрос
2	Обзор литературы по выбранной теме исследования и систематизация существующих решений.	10		отчет
3	Выбор направления решения поставленных задач для достижения поставленной цели.	10		отчет

4	Выбор методики проводимых исследований. Консультации с ведущими специалистами в области проводимой НИР. Проведение экспериментов (при необходимости)	32	17	отчет
5	Подбор, систематизация и анализ полученной информации		20	Оформление отчета
6	Оформление отчета с предложениями решения поставленных задач.		15	Оформление отчета
7	Защита отчета		2	Защита отчета
<b>ИТОГО (108 часов)</b>		<b>54</b>	<b>54</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

### Планируемые результаты проведения практики

#### **Компетенция 1 (ОПК-2):**

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

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

31.1. Методы и приемы решения конкретных задач при конструировании для производства конкретного машиностроительного изделия.

31.2. Методы решения задач автоматизации.

31.3. Методику разработки проектов изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских и эксплуатационных параметров.

31.4. Современную проблематику машиностроительной отрасли.

31.5. Основные виды задач, решаемые в рамках производственной системы.

##### **Уметь:**

У1.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У1.2. Анализировать варианты решения и выбирать наиболее удачные пути решения.

У1.3. Применять полученные знания при выборе современных методов анализа и проектирования машиностроительных объектов.

У1.4. Составлять письменные отчеты.

##### **Владеть:**

В1.1. Навыками выполнения исследований структуры и функций машиностроительных объектов.

В1.2. Навыками разработки средств технологического оснащения машиностроительных производств.

**Технологии формирования компетенции 1:** проведение лекционных занятий, выполнение заданий руководителя научно-исследовательской работы, подготовка и защита отчета.

#### **Компетенция 2 (ПК-15):**

- способность 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

### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

32.1. Основные принципы проектной деятельности.

32.2. Основные задачи, возникающие на машиностроительном предприятии и особенности их решения.

32.3. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

32.4. Современное технологическое оборудования и методы обработки деталей.

#### **Уметь:**

У2.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У2.2. Применять полученные знания на всех этапах проектирования технологических процессов машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

У2.3. Создавать модели и алгоритмы решения задач в системах автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами

#### **Владеть:**

В2.1. Современной аппаратурой, навыками выполнения исследований структуры и свойств рабочих поверхностей деталей, обработки и анализа результатов.

В2.2. Навыками выбора наиболее удачных вариантов современных технологических методов обработки деталей.

В2.3. Навыками технологической и технической подготовки машиностроительного производства.

В2.4. Основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

**Технологии формирования компетенции 2:** проведение лекционных занятий, выполнение заданий руководителя научно-исследовательской работы, подготовка и защита отчета.

### **Компетенция 3 (ПК-16):**

- способность 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

#### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

33.1. Основные принципы научного анализа.

33.2. Основные принципы применения современных методов исследования, оценки и представления результатов выполненной работы;

33.3. Основные особенности современного научного оборудования.

33.4. Основные принципы постановки научного эксперимента.

#### **Уметь:**

У3.1. Находить пути решения научно-исследовательских задач.

У3.2. Применять полученные знания на всех этапах научно-технического творчества.

У3.3. Создавать модели и алгоритмы решения научно-исследовательских задач.

#### **Владеть:**

В3.1. Современной аппаратурой, навыками выполнения исследований структуры и свойств рабочих поверхностей деталей, обработки и анализа результатов.



В3.2. Основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

**Технологии формирования компетенции 3:** проведение лекционных занятий, выполнение заданий руководителя научно-исследовательской работы, подготовка и защита отчета.

#### **Компетенция 4 (ПК-17):**

- способность 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

##### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

34.1. Общие тенденции станкостроения в мире, общие принципы проектирования оборудования в соответствии с требованиями машиностроения.

34.2. Современные методы расчета конструкций.

34.3. Технологические возможности и конструктивные особенности всех групп станков, основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции.

34.4. Современные системы автоматизированного расчета и проектирования CAD/CAE.

##### **Уметь:**

У4.1. Уметь применять и создавать оборудование с учетом основных физических параметров современных методов обработки резанием с применением современных инструментальных материалов.

У4.2. Осуществлять поиск прототипов конструкции.

У4.3. Уметь анализировать комплекс технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих и других параметров при разработке проектов.

У4.4. Уметь выбирать оборудование для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

##### **Владеть:**

В4.1. Владеть методами технического конструирования, что предполагает использование научных принципов, технической информации и воображения для определения механической структуры машины и системы, предназначенной для выполнения заранее заданных функций с наибольшей экономичностью и эффективностью.

В4.2. Владеть методиками расчета элементов конструкций изделий машиностроения

В4.3. Владеть компьютером как средством выполнения графической части разрабатываемых средств и их грамотного технического описания.

**Технологии формирования компетенции 4:** проведение лекционных занятий, выполнение заданий руководителя научно-исследовательской работы, подготовка и защита отчета.

#### **Компетенция 5 (ПК-18):**

- способность 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

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

35.1. Методы научного исследования.

35.2. Структуру научного отчета.

35.3. Методику разработки проектов изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских и эксплуатационных параметров.

35.4. Современную проблематику машиностроительной отрасли.

35.5. Основные виды задач, решаемые в рамках производственной системы.

**Уметь:**

У5.1. Ставить научно-значимые цели и задачи и решать их .

У5.2. Анализировать варианты решения и выбирать наиболее удачные пути решения.

У5.3. Применять полученные знания при выборе современных методов анализа научных результатов.

У5.4. Составлять письменные отчеты и публикации.

**Владеть:**

В5.1. Навыками выполнения исследований структуры и функций машиностроительных объектов.

В5.2. Навыками разработки методик исследования машиностроительных объектов.

**Технологии формирования компетенции 5:** проведение лекционных занятий, выполнение заданий руководителя научно-исследовательской работы, подготовка и защита отчета.

**Компетенция 6 (ПК-19):**

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

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

36.1. Общие тенденции машиностроения в мире, общие принципы проектирования оборудования.

36.2. Современные методы расчета конструкций.

36.3. Технологические возможности и конструктивные особенности всех групп станков, основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции.

36.4. Основные современные научно-исследовательские приборы применяемые для решения профильных задач.

**Уметь:**

У6.1. Уметь применять и создавать оборудование с учетом основных физических параметров современных методов обработки резанием с применением современных инструментальных материалов.

У6.2. Осуществлять поиск прототипов конструкции.

У6.3. Уметь пользоваться основным технологическим оборудованием .

У6.4. Уметь пользоваться основным исследовательским оборудованием **Владеть:**

В6.1. Владеть технологическим и научно-исследовательским оборудованием в рамках поставленной задачи.

В6.2. Владеть методиками расчета элементов конструкций изделий машиностроения.

В6.3. Владеть компьютером как средством выполнения графической части разрабатываемых средств и их грамотного технического описания.

**Технологии формирования компетенции 6:** проведение лекционных занятий, выполнение заданий руководителя научно-исследовательской работы, подготовка и защита отчета.



Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

**преддипломная практика**

Общие объем и трудоемкость практики – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Цели практики:**

- обобщение и закрепление полученных теоретических и практических знаний;
- практическое освоение совокупности методов, средств, способов и приемов науки и техники, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции за счет эффективного конструкторско-технологического обеспечения;
- проведение исследований, направленных на поддержание и развитие национальной технологической среды;
- сбор необходимого материала для выполнения квалификационной работы.

**Задачи практики:**

- закрепление и систематизация, теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения;
- сбор и анализ максимально возможного объема технико-экономической информации о предприятии и рассматриваемом технологическом процессе;
- углубление знаний в области технологии машиностроения;
- изучение новейших технологий производства деталей и узлов машин, методов организации различных типов и видов производства и технико-экономического анализа различных вариантов технологии;
- проведение исследований, направленных на создание новых и применение современных производственных процессов и машиностроительных технологий, методов проектирования, средств автоматизации, математического, физического и компьютерного моделирования;
- подготовка материалов для отчета по практике.

**Таблица 1.** Распределение трудоемкости практики по видам учебной работы

№	Разделы практики, виды учебной и производственной деятельности	Трудоемкость учебной и производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов (в часах)		Формы текущего контроля
		недели		
		1	2	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности, ознакомление с предприятием, его организационной структурой; уточнение темы и корректировка задания	6		Проверка конспектов, собеседование
2	Работа на предприятии связанная: - с изучением нормативно-правовых	48	20	Собеседования, проверка

	основ организации, деятельности предприятия и методик используемых при назначении необходимого технологического оборудования, инструмента и материалов; - изучение особенностей применяемых современных технологических процессов; - проведение необходимых исследований и экспериментов на производственных мощностях.			собранного материала
3	Обработка, анализ и систематизация полученных результатов и фактического материала .		25	Собеседование, проверка собранного материала -
4	Подведение итогов практики. Оформление отчета о практике.		5	Собеседование, проверка собранного материала
5	Подготовка к защите отчета. Защита отчета.		4	Защита, оценка

### Планируемые результаты проведения практики

#### Компетенция 1 (ПК-18):

- способность 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

#### Содержание компетенции:

##### Знать:

З1.1. Методы научного исследования.

З1.2. Структуру научного отчета.

З1.3. Методику разработки проектов изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских и эксплуатационных параметров.

З1.4. Современную проблематику машиностроительной отрасли.

З1.5. Основные виды задач, решаемые в рамках производственной системы.

##### Уметь:

У1.1. Ставить научно-значимые цели и задачи и решать их .

У1.2. Анализировать варианты решения и выбирать наиболее удачные пути решения.

У1.3. Применять полученные знания при выборе современных методов анализа научных результатов.

У1.4. Составлять письменные отчеты и публикации.

##### Владеть:

В1.1. Навыками выполнения исследований структуры и функций машиностроительных объектов.

В1.2. Навыками разработки методик исследования машиностроительных объектов.

**Технологии формирования компетенции 1:** проведение лекционных, выполнение заданий руководителей практики, подготовка и защита отчета.

## **Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения

### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

32.1. Функциональные особенности различных типов металлорежущего оборудования в том числе с ЧПУ.

32.2. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

32.4. Основные направления развития автоматизированного оборудования и систем программного управления.

#### **Уметь:**

У2.1. Производить математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований;

У2.2. Производить оценку эффективности различных видов оборудования;

У2.3. Собирать, обрабатывать, анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, зарубежный и отечественный опыт по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач;

У2.4. Применять полученные знания на всех этапах проектирования технологических процессов машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

У2.5. Создавать модели и алгоритмы решения задач в системах автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами.

#### **Владеть:**

В2.1. Методами проведения исследований, направленных на создание новых и применение современных производственных процессов и машиностроительных технологий, методов проектирования, средств автоматизации, математического, физического и компьютерного моделирования.

В2.2. Основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

**Технологии формирования компетенции 2:** проведение лекционных, выполнение заданий руководителей практики, подготовка и защита отчета.

## **Компетенция 3 (ПКД-2):**

- способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства

### **Содержание компетенции:**

33.1. Основные принципы проектной деятельности.

33.2. Основные задачи, возникающие на машиностроительном предприятии и особенности их решения.

З3.3. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

З3.4. Современное технологическое оборудования и методы обработки деталей.

**Уметь:**

УЗ.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

УЗ.2. Применять полученные знания на всех этапах проектирования технологических процессов машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

УЗ.3. Создавать модели и алгоритмы решения задач в системах автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами

**Владеть:**

ВЗ.1. Современной аппаратурой, навыками выполнения исследований структуры и свойств рабочих поверхностей деталей, обработки и анализа результатов.

ВЗ.2. Навыками выбора наиболее удачных вариантов современных технологических методов обработки деталей.

ВЗ.3. Навыками технологической и технической подготовки машиностроительного производства.

ВЗ.4. Основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

**Технологии формирования компетенции 3:** проведение лекционных, выполнение заданий руководителей практики, подготовка и защита отчета.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

### **Дисциплина «Проектирование технических систем»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часов

Форма промежуточной аттестации - экзамен

**Предметная область** дисциплины включает изучение основных этапов проектирования и конструирования машиностроительных объектов используя системный подход. Предметной областью дисциплины также является изучение жизненного цикла изделия.

**Объектами изучения** дисциплины являются современные подходы к процессам проектирования, конструирования, подготовки и организации процессов производства изделий.

**Основной целью** изучения дисциплины «Проектирование технических систем» является ознакомление с современными методами проектирования, конструирования, подготовки и организации процессов производства изделий с применением современных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

### **Содержание дисциплины**

МОДУЛЬ 1 «Введение. Основы проектирования и конструирования машиностроительных объектов»

МОДУЛЬ 2 «Методы системного подхода к проектированию»

МОДУЛЬ 3 «Методы расчета простейших конструкций»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1. Методы проектирования и конструирования.

З1.2. Современные методы расчета конструкций.

З1.3. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

З1.4. Современные системы автоматизированного расчета и проектирования CAD/CAE.

##### **Уметь:**

У1.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У1.2. Осуществлять поиск прототипов конструкции.

У1.3. Работать с ГОСТ и справочными материалами.



У1.4. Работать с библиотечными и электронными каталогами и задавать необходимые параметры поиска нужной информации.

**Владеть:**

В1.1. Основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

В1.2. Навыками выбора наиболее удачных вариантов решения задач проектирования и конструирования.

**Технологии формирования компетенции 1:** проведение лекций, выполнение лабораторных работ.

**Компетенция 2 (ПКД-2):**

- способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1. Методы проектирования и конструирования, методы расчета простейших конструкций.

32.2. Основные принципы и этапы проектирования изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

32.3. Современную проблематику машиностроительной отрасли.

32.4. Основные виды задач, решаемые в рамках производственной системы.

**Уметь:**

У2.1. Применять полученные знания на всех этапах проектирования изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

У2.2. Анализировать варианты решения и выбирать наиболее удачные пути решения.

**Владеть:**

В2.1. Основными методами и средствами проектирования изделий машиностроения.

В2.2. Навыками разработки средств технологического оснащения машиностроительных производств.

**Технологии формирования компетенции 2:** проведение лекций, выполнение лабораторных работ.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

### **Дисциплина «Расчет, моделирование и конструирование станочного оборудования»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации - экзамен

**Предметная область** дисциплины включает изучение основных этапов проектирования и конструирования современного станочного оборудования. Предметной областью дисциплины также является изучение современных CAD/CAE-систем применительно к проектированию отдельных узлов оборудования.

**Объектами изучения** дисциплины металлорежущие станки в том числе с числовым программным управлением, их системы и узлы, а также современные подходы к процессам проектирования, конструирования, подготовки и организации процессов производства станочного оборудования.

**Основной целью** изучения дисциплины «Расчет, моделирование и конструирование станочного оборудования» является формирование у студентов знания основных критериев работоспособности, технико-экономических показателей основных подсистем и узлов станков, методов их автоматизированного конструирования и расчета, на основе математического моделирования.

### **Содержание дисциплины**

МОДУЛЬ 1 «Введение. Основы проектирования и конструирования металлорежущих станков. Задачи компоновочного проектирования станков»

МОДУЛЬ 2 «Базовые узлы станков. Проектирование и расчет узлов станка»

МОДУЛЬ 3 «Общие сведения. Этапы разработки конструкторской документации. Выбор геометрических параметров и назначение технических характеристик»

МОДУЛЬ 4 «Расчет и конструирование станков с компьютерным управлением»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ПК-15):**

- способность 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

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

31.1. Общие тенденции станкостроения в мире, общие принципы проектирования оборудования в соответствии с требованиями машиностроения.

31.2. Современные методы расчета конструкций.

31.3. Технологические возможности и конструктивные особенности всех групп станков, основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции.

31.4. Современные системы автоматизированного расчета и проектирования CAD/CAE.

### **Уметь:**

У1.1. Уметь применять и создавать оборудование с учетом основных физических параметров современных методов обработки резанием с применением современных инструментальных материалов.

У1.2. Осуществлять поиск прототипов конструкции.

У1.3. Уметь анализировать комплекс технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих и других параметров при разработке проектов.

У1.4. Уметь выбирать оборудование для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

### **Владеть:**

В1.1. Владеть методами технического конструирования, что предполагает использование научных принципов, технической информации и воображения для определения механической структуры машины и системы, предназначенной для выполнения заранее заданных функций с наибольшей экономичностью и эффективностью.

В1.2. Владеть методиками расчета элементов конструкций изделий машиностроения

В1.3. Владеть компьютером как средством выполнения графической части разрабатываемых средств и их грамотного технического описания.

**Технологии формирования компетенции 1:** проведение лекций, выполнение практических и лабораторных работ.

### **Компетенция 2 (ПКД-2):**

- способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства

### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

32.1. Методы проектирования и конструирования, методы расчета простейших конструкций.

32.2. Основные принципы и этапы проектирования изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

32.3. Современную проблематику машиностроительной отрасли.

32.4. Компонировки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития.

#### **Уметь:**

У2.1. Применять полученные знания на всех этапах проектирования изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

У2.2. Анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением.

У2.3. Рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и узлов оборудования.

#### **Владеть:**

В2.1. Основными методами и средствами проектирования изделий машиностроения.

В2.2. Навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем.

**Технологии формирования компетенции 2:** проведение лекций, выполнение практических и лабораторных работ.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

### **Дисциплина «Современные научно-технические проблемы машиностроительных производств»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации - зачет

**Предметная область** дисциплины включает изучение современного состояния машиностроительной отрасли и сущности проблем в ней возникающих. В предметную область дисциплины также входит изучение современных подходов к технологическим процессам получения заготовок и деталей машин, выбору способов обработки деталей.

**Объектами изучения** дисциплины являются технологические процессы производства изделий на современных машиностроительных предприятиях. Используемые в машиностроении, операции в составе технологических процессов для изготовления заготовок и деталей, а также современное оборудование и инструмент, применяемый в указанных технологических процессах.

**Основной целью** изучения дисциплины «Современные научно-технические проблемы машиностроительных производств» является получение знаний о современных технологиях обработки материалов, и проблемах сопутствующих им. А также получение знаний о современном уровне развития технологического и контрольно-измерительного оборудования, технологического и мерительного инструмента и оснастки, применяемых в указанных технологических процессах.

### **Содержание дисциплины**

МОДУЛЬ 1 «Введение. Обзор основных проблем современного машиностроения»

МОДУЛЬ 2 «Современные методы механической обработки»

МОДУЛЬ 3 «Современные методы термической обработки и сборки»

МОДУЛЬ 4 «Современные методы повышения надежности и долговечности машиностроительной продукции»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ОПК-1):**

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

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

31.1. Методы и приемы решения конкретных задач при конструировании для производства конкретного машиностроительного изделия.

31.2. Методы решения задач автоматизации.

31.3. Методику разработки проектов изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских и эксплуатационных параметров.

31.4. Современную проблематику машиностроительной отрасли.

31.5. Основные виды задач, решаемые в рамках производственной системы.

**Уметь:**

У1.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У1.2. Анализировать варианты решения и выбирать наиболее удачные пути решения.

У1.3. Применять полученные знания при выборе современных методов анализа и проектирования машиностроительных объектов.

У1.4. Составлять письменные отчеты.

**Владеть:**

В1.1. Навыками выполнения исследований структуры и функций машиностроительных объектов.

В1.2. Навыками разработки средств технологического оснащения машиностроительных производств.

**Технологии формирования компетенции 1:** выполнение лабораторных работ.

**Компетенция 2 (ПК-15):**

-способность осознать 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

**Содержание компетенции:****Знать:**

32.1. Основные принципы проектной деятельности.

32.2. Основные задачи, возникающие на машиностроительном предприятии и особенности их решения.

32.3. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

32.4. Современное технологическое оборудование и методы обработки деталей.

**Уметь:**

У2.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У2.2. Применять полученные знания на всех этапах проектирования технологических процессов машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

У2.3. Создавать модели и алгоритмы решения задач в системах автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами

**Владеть:**

В2.1. Современной аппаратурой, навыками выполнения исследований структуры и свойств рабочих поверхностей деталей, обработки и анализа результатов.

В2.2. Навыками выбора наиболее удачных вариантов современных технологических методов обработки деталей.

В2.3. Навыками технологической и технической подготовки машиностроительного производства.

В2.4. Основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

**Технологии формирования компетенции 2:** выполнение лабораторных работ.

## **АННОТАЦИЯ**

Направление подготовки магистров 15.04.05 05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
Направленность (профиль) - технология машиностроения

### **Дисциплина «Современные проблемы инструментального обеспечения автоматизированных производств»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 5 з.е., 180 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет, курсовая работа, экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение инструментального обеспечения технологических процессов металлообработки на станках с ЧПУ, обрабатывающих центрах и гибких производственных системах. В предметную область дисциплины также входит изучение компоновок рабочего пространства станочного оборудования, механизмов автоматической смены инструмента, подготовка (наладка) к эксплуатации инструментальной оснастки.

**Объектами изучения** дисциплины являются конструкции современного режущего и вспомогательного инструмента автоматизированных производств различных уровней сложности.

**Целью** преподавания дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» является формирование у студентов знаний по выбору инструментальной оснастки.

Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Введение. Системы инструментального обеспечения автоматизированных производств (АП)»

МОДУЛЬ 2 «Особенности конструкций режущего инструмента (АП)»

МОДУЛЬ 3 «Особенности конструкций вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ»

МОДУЛЬ 4 «Устройства настройки, смены и контроля инструмента»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине».**

#### **Компетенция 1 (ПКД-1):**

- способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения.

### **Содержание компетенции:**

**Знать:** 31.1 закономерности и связи процессов проектирования и создания машин;

31.2 методы управления и обеспечения точности при проектировании и реализации технологических процессов обработки.

**Уметь:** У1.1 применять методы решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств

**Владеть:** В1.1 методами размерного анализа для управления и оценки точности технологического процесса изготовления на стадии его проектирования.

### **Компетенция 2 (ПК-15):**

- способностью осознать 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.

### **Содержание компетенции:**

**Знать:** 32.1 способы оценки качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;

32.2 теорию размерных цепей, как средства обеспечения качества изделий машиностроения.

**Уметь:** У2.1 использовать в практической деятельности методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции;

У2.2 использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:** В2.1 навыками средств технологического обеспечения качества машиностроительной продукции;

В2.2 навыками составления технологического процесса изготовления изделий машиностроительного производства.

**Технологии формирования компетенций :** лекции, выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

**производственная (технологическая) практика**

по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Общие объем и трудоемкость практики – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Основной целью производственной (технологической) практики является** проверка и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин, предусмотренных учебным планом; приобретение практических знаний и навыков инженерной работы по разработке и анализу методов решения конструкторско-технологических задач в области машиностроения.

**Задачами производственной (технологической) практики являются:**

- приобретение магистрантами знаний, умений, навыков в решении нестандартных технологических, конструкторских, организационных вопросов повышенной сложности в условиях конкретного производства;
- приобретение опыта работы в трудовом коллективе, а также подбор материала для выполнения магистерской диссертации.

**Таблица 1.** Распределение трудоемкости практики по видам учебной работы

№, п.п	Разделы (этапы) практики, виды учебной и производственной деятельности	Трудоемкость учебной и производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (часы)		Формы текущего контроля (опрос, оценка, собеседование и др.)
		Недели		
		1	2	
1	Вводная лекция. Постановка цели и задач.	2		Устный опрос
2	Оформление на предприятии. Изучение подразделения, деятельность которого совпадает с направлением НИР.	10		отчет
3	Дальнейшее изучение организации работы на предприятии. Изучение и анализ актуальных задач и перспективного плана развития предприятия.	10		отчет
4	Изучение комплекта технологической и конструкторской документации. Анализ задач исследования и определение путей их решения. Консультации с ведущими специалистами	32	17	отчет



	предприятия в области проводимой НИР.			
5	Подбор, систематизация и анализ полученной информации		20	Оформление отчета
6	Оформление отчета с предложениями решения поставленных задач.		15	Оформление отчета
7	Защита отчета		2	Защита отчета
<b>ИТОГО (108 часов)</b>		<b>54</b>	<b>54</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

### Планируемые результаты проведения практики

#### **Компетенция 1 (ОПК-1):**

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

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

31.1. Методы и приемы решения конкретных задач при конструировании для производства конкретного машиностроительного изделия.

31.2. Методы решения задач автоматизации.

31.3. Методику разработки проектов изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских и эксплуатационных параметров.

31.4. Современную проблематику машиностроительной отрасли.

31.5. Основные виды задач, решаемые в рамках производственной системы.

##### **Уметь:**

У1.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У1.2. Анализировать варианты решения и выбирать наиболее удачные пути решения.

У1.3. Применять полученные знания при выборе современных методов анализа и проектирования машиностроительных объектов.

У1.4. Составлять письменные отчеты.

##### **Владеть:**

В1.1. Навыками выполнения исследований структуры и функций машиностроительных объектов.

В1.2. Навыками разработки средств технологического оснащения машиностроительных производств.

**Технологии формирования компетенции 1:** проведение лекционных, выполнение заданий руководителей практики, подготовка и защита отчета.

#### **Компетенция 2 (ПКД-2):**

- способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства

#### **Содержание компетенции:**

32.1. Основные принципы проектной деятельности.

32.2. Основные задачи, возникающие на машиностроительном предприятии и особенности их решения.

32.3. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

32.4. Современное технологическое оборудование и методы обработки деталей.

**Уметь:**

У2.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У2.2. Применять полученные знания на всех этапах проектирования технологических процессов машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

У2.3. Создавать модели и алгоритмы решения задач в системах автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами

**Владеть:**

В2.1. Современной аппаратурой, навыками выполнения исследований структуры и свойств рабочих поверхностей деталей, обработки и анализа результатов.

В2.2. Навыками выбора наиболее удачных вариантов современных технологических методов обработки деталей.

В2.3. Навыками технологической и технической подготовки машиностроительного производства.

В2.4. Основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

**Технологии формирования компетенции 2:** проведение лекционных, выполнение заданий руководителей практики, подготовка и защита отчета.

## АННОТАЦИЯ

Направление подготовки- 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень магистратуры).

Направленность (профиль)- Технология машиностроения.

### Дисциплина «Унификация в машиностроении»

Общие объём и трудоёмкость дисциплины- 4 з.е, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации-зачёт.

**Предметная область дисциплины** включает изучение особенностей унификации в машиностроении и практическое применение принципов унификации при конструировании машин, разработке технологических процессов обработки типовых деталей и сборке унифицированных узлов.

**Объектами изучения** дисциплины являются параметрические ряды, применяемые в машиностроении; унифицированные ( типовые) детали и сборочные единицы используемые в изделиях машиностроения; методы агрегатирования при конструировании машин, а также общие принципы унификации технологических процессов.

**Основной целью** изучения дисциплины «Унификация в машиностроении» является получение знаний о научно обоснованном выборе оптимального количества размеров и видов изделий, методах их прогрессивного конструирования, а также рациональной унификации технологических процессов машиностроительных производств.

### Содержание дисциплины.

Модуль 1 «Параметрические ряды. Система предпочтительных чисел».

Модуль 2 «Типовые детали машин, сборочные единицы и агрегаты».

Модуль 3 «Основы конструкторской унификации».

Модуль 4 «Основы технологической унификации».

Модуль 5 «Методы агрегатирования при конструировании машин и технологического оборудования».

### Планируемые результаты обучения по дисциплине.

#### Компетенция ПКД-1:

- способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения.

#### Знать:

31.1. Основные принципы унификации и её практическое применение при

решении инженерно-технических задач в машиностроении.

31.2. Основной перечень и общее содержание стандартов различного уровня и технической литературы содержащих сведения об основах унификации в машиностроении, унифицированных деталях, сборочных единицах и технологических процессах.

**Уметь:**

У1.1. Осуществлять поиск и анализ научно-технической информации, необходимой для решения поставленных конструкторско-технологических

задач, используя стандарты различного уровня, справочные материалы, научно-технические издания.

У1.2. Технически грамотно пользоваться справочными и информационными материалами, стандартами различного уровня, содержащих сведения об унифицированных деталях, сборочных единицах, агрегатах и технологических процессах.

У1.3. Использовать основные принципы унификации при проектировании изделий и новых машиностроительных производств.

**Владеть:**

В1.1. Основными методами конструкторской и технологической унификации в машиностроении.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лабораторных занятий.

**Компетенция ПКД-2:**

- способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства.

**Знать:**

32.1. Основные свойства параметрических рядов, их практическое применение при разработке проектов машиностроительных изделий и производственных процессов.

32.2. Основы унификации технологических процессов производства заготовок, деталей машин и сборочных единиц с учетом серийности производства и экономической эффективности.

32.3. Основные методы использования принципов конструкторской унификации в развитии библиотек компьютерных систем проектирования машиностроительных изделий.

**Уметь:**

У2.1. Применять методы и приёмы конструирования, основанные на расширении номенклатуры унифицированных деталей и сборочных единиц в изделиях машиностроительных производств.

У2.2. Эффективно использовать методы агрегатирования при конструировании машин и технологического оборудования.

**Владеть:**

В2.1. Методами оценки экономической эффективности применения принципов унификации при проектировании и производстве машиностроительных изделий на всех стадиях их жизненного цикла.

В2.2. Навыками практического применения типовых деталей машин, сборочных единиц и агрегатов на стадии проектирования машин и механизмов.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лабораторных занятий.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

**Дисциплина «Управление системами и процессами»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа

Форма промежуточной аттестации - экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение принципов управления организационно-экономическими и производственными (технологическими) процессами и автоматизированным оборудованием на предприятиях машиностроительной отрасли, алгоритмов решения задач по повышению эффективности процессов управления.

**Объектами изучения дисциплины** являются принципы автоматизированного управления организационно-экономическими и производственными (технологическими) процессами. Автоматизированные системы управления предприятием и технологическими процессами. Структуры и алгоритмы СУ.

**Основной целью изучения дисциплины «Управление системами и процессами»** является формирование представления о принципах управления организационно-экономическими и производственными (технологическими) процессами и автоматизированным оборудованием на предприятиях машиностроительной отрасли, алгоритмов решения задач по повышению эффективности процессов управления.

### **Содержание дисциплины**

МОДУЛЬ 1 «Введение. Современные АСУ используемые в машиностроении.»

МОДУЛЬ 2 «АСУ предприятием на примере современных программных продуктов NX Unigraphics, PTC Pro/ENGINEER.»

МОДУЛЬ 3 «Функции систем ЧПУ, задачи устройств ЧПУ. Технологические и геометрические системы адаптивного управления (САДУ)»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ПК-15):**

- способность 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

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1. Общие тенденции управления производством в мире, общие принципы проектирования оборудования в соответствии с требованиями машиностроения.

З1.2. Современные системы автоматизированного расчета и проектирования CAD/CAE.

##### **Уметь:**

У1.1. Уметь анализировать комплекс технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих и других параметров при разработке проектов.

У1.2. Уметь выбирать оборудование для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

**Владеть:**

В1.1. Владеть методами технического конструирования, что предполагает использование научных принципов, технической информации и воображения для определения механической структуры машины и системы, предназначенной для выполнения заранее заданных функций с наибольшей экономичностью и эффективностью.

В1.2. Владеть компьютером как средством выполнения графической части разрабатываемых средств и их грамотного технического описания.

**Технологии формирования К1:** проведение лекционных занятий и выполнение лабораторных работ.

**Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения

**Содержание компетенции:****Знать:**

32.1. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

32.2. Основные направления развития автоматизированного оборудования и систем программного управления.

**Уметь:**

У2.1. Применять полученные знания при разработке простейших управляющих программ для станков с ЧПУ.

У2.2. Производить оценку эффективности данного вида оборудования и СПУ.

У2.3. Создавать модели и алгоритмы решения задач в системах автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами.

**Владеть:**

В2.1. Основными методами и средствами автоматизированной подготовки управляющих программ и основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

**Технологии формирования К2:** проведение лекционных занятий и выполнение лабораторных работ.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

**учебная практика**

по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Общие объем и трудоемкость практики – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Основной целью учебной практики магистранта является**

формирование у магистрантов первичных профессиональных навыков ведения самостоятельной научной работы, выбора темы и составления плана магистерской диссертации. Развития опыта профессиональной деятельности, полученного в бакалавриате.

**Задачами учебной практики магистранта являются:**

- ознакомление магистрантов со структурой, осваиваемой учебной программы по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
- формирование у магистрантов первичных профессиональных навыков самостоятельного изучения и умений выявления актуальных конструкторских и технологических проблем по организации, и проведению научных исследований по направлению обучения;
- приобретение опыта работы с литературными источникам, их систематизацией, формирование умений выбора темы исследования, определения цели, задач и составления плана магистерской диссертации;
- представление итогов выполненной работы в виде сформулированной темы, составленного плана, систематизированного списка литературы и подбора современных информационных интернет-ресурсов по теме.

**Таблица 1. Распределение трудоемкости практики по видам учебной работы**

№, п.п	Разделы (этапы) практики, виды учебной и производственной деятельности	Трудоемкость учебной и производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (часы)		Формы текущего контроля (опрос, оценка, собеседование и др.)
		Недели		
		1	2	
1	Вводная лекция. Постановка цели и задач.	2		Устный опрос
2	Самостоятельное изучение монографического материала и периодических литературных источников с целью выявления актуальных производственных технических проблем по	10		отчет



	направлениям обучения			
3	Изучение теоретических и практических аспектов в области исследования и оценочной деятельности в рамках программы магистерской подготовки в целях выявления особенностей и актуальных научных проблем.	20		отчет
4	Проведение начального исследования специфики магистерской программы (определить предмет, объект исследования, зарубежный и отечественный опыт, существующие и современные технологии по интересующей проблеме).	22	27	отчет
5	Разработка рабочего плана исследования в рамках магистерской диссертации, представляющего собой схему предпринимаемого исследования		10	Оформление отчета
6	Подготовка к защите рабочего плана и отчета.		15	Оформление отчета
7	Защита отчета		2	Защита отчета
<b>ИТОГО (108 часов)</b>		<b>54</b>	<b>54</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

### Планируемые результаты проведения практики

#### Компетенция (ОПК-1):

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

#### Содержание компетенции:

##### Знать:

31.1. Методы и приемы решения конкретных задач при конструировании для производства конкретного машиностроительного изделия.

31.2. Методы решения задач автоматизации.

31.3. Методику разработки проектов изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских и эксплуатационных параметров.

31.4. Современную проблематику машиностроительной отрасли.

31.5. Основные виды задач, решаемые в рамках производственной системы.

##### Уметь:

У1.1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У1.2. Анализировать варианты решения и выбирать наиболее удачные пути решения.

У1.3. Применять полученные знания при выборе современных методов анализа и проектирования машиностроительных объектов.

У1.4. Составлять письменные отчеты.

##### Владеть:

В1.1. Навыками выполнения исследований структуры и функций машиностроительных объектов.

В1.2. Навыками разработки средств технологического оснащения машиностроительных производств.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных, выполнение заданий руководителей практики, подготовка и защита отчета.

Направление подготовки 15.04.05

Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень магистратуры)

Профиль – технология машиностроения

**Дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении»**

Общие объём и трудоёмкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает программное и аппаратное обеспечение систем автоматизированного проектирования конструкторской и технологической подготовки производства (КТПП).

**Объектами изучения** дисциплины являются основные принципы построения и область применения современных систем КТПП.

**Целью** преподавания дисциплины является усвоение основных принципов построения, тенденций развития основных классов систем автоматизации инженерного проектирования.

**Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Автоматизированные методы конструкторской и технологической подготовки производства».

**Модуль 2** «Автоматизация управлением жизненного цикла изделия».

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция 1 (ПК-17):**

- способность 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.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

31.1 методы анализа и синтеза при проведении инженерных расчётов;

31.2 методы и способы решения научных и технических проблем в машиностроении.

**Уметь:**

У1.1 применять методы решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:**

В1.1 современными методами разработки алгоритмического и программного обеспечения конструкторской и технологической подготовки производства.

**Технологии формирования К1:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

**Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1 современные автоматизированные системы конструкторской и технологической подготовки производства;

32.2 способы автоматизации при проектировании новых машиностроительных производств.

**Уметь:**

У2.1 использовать в практической деятельности программное обеспечение при решении инженерных задач;

**Владеть:**

В2.1 навыками работы с системами автоматизированного конструкторского и технологического проектирования

В2.2 современными технологиями проведения инженерных исследований.

**Технологии формирования К2:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

Направление подготовки 15.04.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств (уровень магистратуры)  
Профиль – технология машиностроения  
**Дисциплина «Компьютерные технологии в науке»**

Общие объём и трудоёмкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает научные основы программного обеспечения систем автоматизированного проектирования конструкторской и технологической подготовки производства (КТПП).

**Объектами изучения** дисциплины являются научные принципы построения и область применения современных систем КТПП.

**Целью** преподавания дисциплины является усвоение научных принципов построения, тенденций развития основных классов систем автоматизации инженерного проектирования.

**Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Автоматизированные методы конструкторской и технологической подготовки производства».

**Модуль 2** «Автоматизация управлением жизненного цикла изделия».

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция 1 (ПК-17):**

- способность 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.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

31.1 методы анализа и синтеза при проведении инженерных расчётов;

31.2 методы и способы решения научных и технических проблем в машиностроении.

**Уметь:**

У1.1 применять методы решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:**

В1.1 современными методами разработки алгоритмического и программного обеспечения конструкторской и технологической подготовки производства.

**Технологии формирования К1:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

**Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

З2.1 современные автоматизированные системы конструкторской и технологической подготовки производства;

З2.2 способы автоматизации при проектировании новых машиностроительных производств.

**Уметь:**

У2.1 использовать в практической деятельности программное обеспечение при решении инженерных задач;

**Владеть:**

В2.1 навыками работы с системами автоматизированного конструкторского и технологического проектирования

В2.2 современными технологиями проведения инженерных исследований.

**Технологии формирования К2:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

Направление подготовки 15.04.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств (уровень магистратуры)  
Профиль – технология машиностроения  
**Дисциплина «Математические модели объектов и процессов в  
машиностроении»**

Общие объём и трудоёмкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов  
Форма промежуточной аттестации – зачёт

**Предметная область дисциплины** включает модели, используемые при проектировании и использовании производственных систем в машиностроении.

**Объектами изучения** дисциплины являются основные принципы и методы построения моделей производственных систем и их элементов.

**Целью** преподавания дисциплины является усвоение основных методов моделирования производственных систем, их элементов и процессов, протекающих в этих системах.

**Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Постановка задачи исследования».

**Модуль 2** «Определение параметров исследуемой производственной системы.  
Определение параметра оптимизации процесса (объекта)».

**Модуль 3** «Выбор модели для описания процесса (объекта)»

**Модуль 4** «Модификация модели»

**Модуль 5** «Подготовка модели для проведения оптимизационных расчётов».

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция 1 (ОК-1):**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

31.1 методы анализа, синтеза;

31.2 методы абстрагирования при создании математических моделей.

**Уметь:**

У1.1 применять методы абстрагирования, анализа и синтеза при моделировании производственных процессов.

**Владеть:**

В1.1 методикой анализа и синтеза.

**Технологии формирования К1:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

## **Компетенция 2 (ПКД-1):**

способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения;

### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

32.1 модели описания объектов и процессов в машиностроении;

32.2 математические модели, применяемые в современных автоматизированных системах технологической подготовки производства.

#### **Уметь:**

У2.1 использовать в практической деятельности математические модели объектов и процессов в машиностроении;

У2.2 выбрать математическую модель в оптимизационных инженерных расчётах.

#### **Владеть:**

В2.1 навыками применения моделей, адекватных реальным объектам в машиностроении;

В2.2 современными системами автоматизированного проектирования.

**Технологии формирования К2:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

## **Компетенция 3 (ПК-16):**

способность 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.

### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

33.1 методику построения модели поверхности отклика ПК-16;

33.2 методы проверки модели на адекватность.

#### **Уметь:**

У3.1 подготовить и провести эксперимент в области машиностроения.

**Владеть:**

ВЗ.1 методикой разработки математической модели поверхности отклика

**Технологии формирования КЗ:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.



Направление подготовки 15.04.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств (уровень магистратуры)  
Профиль – технология машиностроения  
**Дисциплина «Методология научных исследований в машиностроении»**

Общие объём и трудоёмкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает научно-исследовательскую деятельность в условиях машиностроительного производства.

**Объектами изучения** дисциплины являются основные принципы и методы исследования производственных систем и их элементов.

**Целью** преподавания дисциплины является усвоение основных принципов, тенденций становления и развития науки, изучение общих методов научного познания и методологии ведения научно-исследовательской работы.

**Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Разработка модели и оптимизационного алгоритма»

**Модуль 2** «Подготовка публикации по теме исследования».

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция 1 (ОПК-1):**

способность формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

31.1 проблемы в области машиностроения;

31.2 последовательность конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.

**Уметь:**

У1.1 выявить приоритеты решения инженерных задач и выбрать критерии оценки решения.

**Владеть:**

В1.1 современными методами инженерных расчётов.

**Технологии формирования К2:** выполнение лабораторных, практических и самостоятельных работ.

**Компетенция 2 (ОПК-2):**

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

32.1 методы проведения научно-исследовательской работы;

32.2 последовательность проведения исследований.

#### **Уметь:**

У2.1 применять методы решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

#### **Владеть:**

В2.1 методикой проведения научно-исследовательской работы и составления отчета.

**Технологии формирования К2:** выполнение лабораторных, практических и самостоятельных работ.

### **Компетенция 3 (ПК-18):**

способность 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.

### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

33.1 методику проведения научных исследований;

33.2 методику управления результатами научно-исследовательской деятельности.

#### **Уметь:**

У3.1 оформить, представить и доложить результаты выполненной научно-исследовательской работы.

#### **Владеть:**

В3.1 методикой разработки обзора и публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения.

**Технологии формирования К3:** выполнение лабораторных, практических и самостоятельных работ.

**Технологии формирования К1:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

Направление подготовки 15.04.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств (уровень магистратуры)  
Профиль – технология машиностроения  
**Дисциплина «Основы научно-исследовательской работы»**

Общие объём и трудоёмкость дисциплины – 6 з.е., 216 часов  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает научно-исследовательскую деятельность в условиях машиностроительного производства.

**Объектами изучения** дисциплины являются основные принципы и методы исследования производственных систем и их элементов.

**Целью** преподавания дисциплины является усвоение основных принципов, тенденций становления и развития науки, изучение общих методов научного познания и методологии ведения научно-исследовательской работы.

**Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Планирование и проведение эксперимента в области машиностроения».

**Модуль 2** «Составление научного обзора по выбранной теме».

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция 1 (ОПК-2):**

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

31.1 методы проведения научно-исследовательской работы;

31.2 последовательность проведения исследований.

**Уметь:**

У1.1 применять методы решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:**

В1.1 методикой проведения научно-исследовательской работы и составления отчета.

**Технологии формирования К1:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

**Компетенция 2 (ПК-16):**

способность 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;

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1 модели описания объектов и процессов в машиностроении;

32.2 современные технологии проведения научных исследований.

**Уметь:**

У2.1 использовать в практической деятельности математические модели объектов и процессов в машиностроении;

У2.2 использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:**

В2.1 навыками применения моделей, адекватных реальным объектам в машиностроении;

В2.2 современными технологиями проведения научных исследований.

**Технологии формирования К2:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

**Компетенция 3 (ПК-19):**

способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры).

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

33.1 методику планирования эксперимента;

33.2 методы обработки экспериментальных данных.

**Уметь:**

У3.1 подготовить и провести эксперимент в области машиностроения.

**Владеть:**

В3.1 методикой подготовки и проведения научного эксперимента в области машиностроения.

**Технологии формирования К1:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

### **Аннотация**

Направление подготовки 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств  
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология и автоматизация производства в машиностроении

#### **Дисциплина «Размерный анализ конструкций»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 зачетных единицы, 108 ч.  
Форма промежуточной аттестации - зачет.

**Предметная область дисциплины** включает изучение размерных связей между переходами и операциями технологических процессов изготовления деталей машин.

**Объектами изучения дисциплины являются** действующие и вновь проектируемые технологические процессы механической обработки деталей.

**Основной целью изучения дисциплины** является формирование у студентов знаний по вопросам проектирования процессов изготовления деталей на основе размерного анализа.

#### **Содержание дисциплины –**

Модуль 1 «Основы теории размерных цепей»

Модуль 2 «Методы достижения точности исходного замыкающего звена»

Модуль 3 «Расчет размерных цепей со звеньями в виде отклонений расположения»

Модуль 4 «Выявление размерных цепей и порядок их расчета»

Модуль 5 «Размерный анализ конструкций изделий»

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ПК-15):**

- способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно- ориентированных методов.

##### **Знать:**

З1.1 способы оценки качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами механической обработки деталей и сборки машин.

З1.2 теорию размерных цепей, как средство обеспечения качества изделий машиностроительного производства.

##### **Уметь:**

У1.1 использовать в практической деятельности методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции.

##### **Владеть:**

В1.1 методами размерного анализа для управления и оценки технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин на стадии их проектирования.

**Технология формирования К1:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия.

##### **Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности

проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения, а также выбирать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции и управления объектами и процессами в производственных системах.

**Знать:**

32.1 основные принципы разработки технологических процессов изготовления деталей и сборки машин.

32.2 основные

положения размерного анализа технологических процессов изготовления деталей и сборки машин.

**Уметь:** У2.1 применять методы решения научных, технических и организационных проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:** В2.1 навыками проведения размерного анализа для расчета выходных параметров технологического процесса изготовления деталей машин (операционных размеров, припусков, размеров заготовок) на стадии его проектирования.

**Технология формирования К2:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия.

**Компетенция 3 (ПКД-3):**

- способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества на различных этапах жизненного цикла продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности технологических процессов, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, разрабатывать мероприятия по сокращению и устранению брака.

**Знать:**

33.1 методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий.

**Уметь:**

У3.1 использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:**

В3.1 навыками разработки средств технологического обеспечения качества машиностроительной продукции.

В3.2 методами размерного анализа для управления и оценки точности технологических процессов механической обработки деталей на стадии их проектирования.

**Технология формирования К3:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия.

### **Аннотация**

Направление подготовки 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств  
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология и автоматизация производства в машиностроении

### **Дисциплина «Управление точностью»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 зачетных единицы, 108 ч.  
Форма промежуточной аттестации - зачет.

**Предметная область дисциплины** включает изучение размерных связей между переходами и операциями технологических процессов изготовления деталей машин.

**Объектами изучения дисциплины являются** действующие и вновь проектируемые технологические процессы механической обработки деталей.

**Основной целью изучения дисциплины** является формирование у студентов знаний по вопросам проектирования процессов изготовления деталей на основе размерного анализа.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Методологические основы проектирования технологических процессов»

Модуль 2 «Размерный анализ технологических процессов»

Модуль 3 «Точность технологических операций и припуски на механическую обработку»

Модуль 4 «Алгоритмы построения и расчета операционных размерных цепей»

Модуль 5 «Проектирование технологических процессов на основе размерного анализа»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ПК-15):**

- способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно- ориентированных методов.

#### **Знать:**

31.1 способы оценки качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами механической обработки деталей и сборки машин.

31.2 теорию размерных цепей, как средство обеспечения качества изделий машиностроительного производства.

#### **Уметь:**

У1.1 использовать в практической деятельности методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции.

#### **Владеть:**

В1.1 методами размерного анализа для управления и оценки технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин на стадии их проектирования.

**Технология формирования К1:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия.

#### **Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и

проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения, а также выбирать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции и управления объектами и процессами в производственных системах.

**Знать:**

32.1 основные принципы разработки технологических процессов изготовления деталей и сборки машин.

32.2 основные

положения размерного анализа технологических процессов изготовления деталей и сборки машин.

**Уметь:** У2.1 применять методы решения научных, технических и организационных проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:** В2.1 навыками проведения размерного анализа для расчета выходных параметров технологического процесса изготовления деталей машин (операционных размеров, припусков, размеров заготовок) на стадии его проектирования.

**Технология формирования К2:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия.

**Компетенция 3 (ПКД-3):**

- способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества на различных этапах жизненного цикла продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности технологических процессов, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, разрабатывать мероприятия по сокращению и устранению брака.

**Знать:**

33.1 методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий.

**Уметь:**

У3.1 использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

**Владеть:**

В3.1 навыками разработки средств технологического обеспечения качества машиностроительной продукции.

В3.2 методами размерного анализа для управления и оценки точности технологических процессов механической обработки деталей на стадии их проектирования.

**Технология формирования К3:** лекции, самостоятельная работа, практические и лабораторные занятия.



### Аннотация

Направление подготовки 15.04.05 – Конструкторско- технологическое обеспечение машиностроительных производств.

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

**Дисциплина «Технология машиностроения (специальная часть)»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 8 зачетных единицы, 288 ч.

Форма промежуточной аттестации - зачет (2 семестр), экзамен (3 семестр).

**Предметом** технологии машиностроения является учение об изготовлении машин заданного качества в установленном программой выпуска количестве при наименьших затратах материалов, минимальной себестоимости и высокой производительности труда.

**Объектами** изучения дисциплины являются изделия машиностроительного производства, технологические процессы изготовления деталей машин и сборки машин для различных типов производства.

**Целью** изучения дисциплины является овладение студентами обоснованной системой знаний и практическими навыками проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин.

#### Содержание дисциплины

Модуль 1 «Основы достижения качества машины»

Модуль 2 «Основы достижения качества деталей машин»

Модуль 3 «Основы разработки технологического процесса изготовления машины»

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

##### Компетенция 1 (ПК-15)

способность 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

##### Содержание компетенции К1:

###### Знать:

З1.1 Навыки анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.

###### Уметь:

У1.1 Применять на практике аналитические и численные методы разработки моделей технологических процессов.

###### Владеть:

В1.1 Современными методами выбора основных и вспомогательных материалов изделий машиностроения.

**Технологии формирования К1:** лекции, выполнение самостоятельной и лабораторных работ.

##### Компетенция 2 (ПКД-1):

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения.

## **Содержание компетенции К2:**

### **Знать:**

32.1 основные принципы разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;

32.2 основные положения и понятия размерного анализа технологических процессов механической обработки деталей машин.

### **Уметь:**

У2.1 применять методы решения научных, технических и организационных проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

### **Владеть:**

В2.1 навыками проведения размерного анализа для расчета выходных параметров технологического процесса изготовления деталей машин (операционных размеров, припусков, размеров заготовок) на стадии его проектирования

**Технологии формирования К2:** лекции, выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

## **Компетенци 3 (ПКД-2)**

- способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства.

## **Содержание компетенции К3:**

### **Знать:**

33.1 Принципы построения, разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки изделий машиностроения.

### **Уметь:**

У3.1 Выполнять мероприятия по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров технологических процессов.

### **Владеть:**

В3.1 Навыками выполнять работы по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, управления, контроля в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала.

**Технологии формирования К3:** лекции, самостоятельная работа и лабораторные занятия.

**Аннотация**  
**к программе 15.04.05 КТМ**

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
(уровень магистра)  
Направленность (профиль) – Технология машиностроения  
**Дисциплина «Проектирование прогрессивной оснастки»**

Общий объём и трудоёмкость дисциплины – 4 з.е., 144 часа  
Форма промежуточной аттестации - экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение вопросов проектирования прогрессивных устройств для установки заготовки в условиях серийного производства механообработки деталей на металлорежущих станках, а также вопросов проектирования прогрессивных устройств контроля и измерения заготовок и обработанных деталей.

**Объектами изучения** дисциплины являются прогрессивные конструкции станочных и контрольных приспособлений для металлорежущих станков, в том числе, станков с ЧПУ и автоматической сменой заготовок и станков с возможностями автоматического контроля положения заготовки и операционных размеров.

**Основной целью изучения дисциплины** «Проектирование технологической оснастки автоматизированных производств» является получение знаний в области современного технологического оснащения металлорежущих станков и методики разработки прогрессивных устройств установки и контроля обрабатываемых деталей, умение ставить задачи проектирования прогрессивных устройств и выбирать методы их расчёта, овладение навыками разработки прогрессивной технологической оснастки, в том числе, с применением информационных технологий и программных средств.

**Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Прогрессивная технологическая оснастка и её роль в современном машиностроении»

Модуль 2 «Особенности проектирования прогрессивных конструкций станочных контрольных приспособлений»

Модуль 3 «Расчёт точностных параметров станочных приспособлений»

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**  
**Планируемые результаты обучения по дисциплине».**

**Компетенция 1 (ПК-15):**

– способность осознать основные проблемы предметной области, при решении которых возникает необходимость 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

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

**31.1.** Основные пути поиска источников научной информации.

**31.2.** Основные проблемы развития технологических систем в машиностроении

**31.3** Показатели прогрессивности технологической оснастки

**Уметь:**

**У1.1.** Осуществлять поиск и сбор необходимой информации.

**У1.2.** Систематизировать информацию.

**У1.3.** Осуществлять постановку вопросов, связанных с разработкой прогрессивных решений технологической оснастки, в частности, конструкций станочных и контрольных приспособлений.

**Владеть:**

**В1.1.** Навыками проектирования прогрессивной технологической оснастки

**Технологии формирования компетенции К1 :** проведение лекционных занятий, выполнение курсовой работы; выполнение лабораторных работ.

**Компетенция 2 (ПКД-1):**

способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения

**Знать:**

**32.1.** Основные направления развития технологических систем с использованием прогрессивной технологической оснастки.

**32.2.** Основные пути совершенствования технологической оснастки на основе автоматизации всех элементов цикла механообработки в условиях серийного производства.

**32.3.** Особенности работы технологической оснастки, обусловленные автоматизацией технологических систем.

**Уметь:**

**У2.1.** Назначать требования к конструкторско-технологическим параметрам технологической оснастки, исходя из требования производства и реализации продукции машиностроительного предприятия.

**У2.2.** Выполнять анализ конструкторско-технологических решений технологической оснастки, находить, предлагать и обосновывать прогрессивные варианты её исполнения.

**Владеть:**

**В2.1.** Навыками разработки циклограмм работы технологической оснастки в составе автоматизированной технологической системы.

**В2.2.** Методикой определения конструкторско-технологических параметров прогрессивной технологической оснастки.

**Технологии формирования компетенции К2:** проведение лекционных занятий, выполнение курсовой работы; выполнение лабораторных работ.

**Компетенция 3 (ПКД-2):**

способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства

**Знать:**

**33.1** Технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические и экономические параметры технологической оснастки, отвечающие требованиям, предъявляемым к изделию машиностроительного предприятия.

**33.2** Соотношения между экономическими и техническими параметрами проекта машиностроительного изделия.

**Уметь:**

**У3.1.** Выбирать, проектировать и модернизировать элементы технологических систем и процессов.

**У3.2.** Находить пути автоматизации технологических систем с использованием прогрессивной технологической оснастки.

**Владеть:**

**В3.1.** Методикой и навыком автоматизированного расчёта станочного приспособления на точность его изготовления

**Технологии формирования компетенции 3:** проведение лекционных занятий, выполнение курсовой работы; выполнение лабораторных и практических работ.

### **Аннотация**

Направление подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

#### **Дисциплина «Проектирование технологий автоматизированной сборки»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 4 зачетных единицы, 144 ч.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

**Предметом** технологии машиностроения является учение об изготовлении изделий заданного качества в установленном программой выпуска количестве при наименьших затратах материалов, минимальной себестоимости и высокой производительности труда.

**Объектами** изучения дисциплины являются средства и технологические процессы автоматизированной сборки изделий.

**Целью** изучения дисциплины является овладение студентами обоснованной системой знаний и практическими навыками проектирования технологических процессов автоматизированной сборки машин.

#### **Содержание дисциплины**

**МОДУЛЬ 1** «Основные понятия и определения»

**МОДУЛЬ 2** «Автоматизация сборочных операций»

**МОДУЛЬ 3** «Последовательность проектирования процессов автоматизированной сборки»

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

##### **Компетенция 1 (ОК-1):**

-, способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

**Знать:** 31.1 основные принципы проектирования и обеспечения размерных связей автоматизированного производственного процесса.

**Уметь:** У1.1 применять методы для решения задач проектирования современной технологии машиностроения.

**Владеть:** В1.1 современными методами организации производства, основанных на широком применении современного программно-управляемого технологического оборудования, робототехнических систем, средств автоматизации проектно-конструкторских, технологических и планово-производственных работ.

**Технологии формирования К1:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

##### **Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств

и систем оснащения, а также выбирать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции и управления объектами и процессами в производственных системах.

**Знать:**З2.1 новые современные методы разработки автоматизированных технологических процессов сборки изделий.

**Уметь:** У2.1 выбирать средства автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств.

У2.2 осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств.

**Владеть:** В2.1 методикой организации процесса разработки и производства изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов.

**Технологии формирования К2:** выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

## **Аннотация**

**Направление подготовки магистров** – 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

**Наименование профиля** – технология машиностроения.

**Наименование дисциплины**–Проектирование производственных систем

**Общий объем и трудоемкость дисциплины** -4 зачетных единицы, 144 ч.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**Предметная область дисциплины** включает научно-исследовательскую деятельность в условиях машиностроительного производства.

**Целью** преподавания дисциплины является формирование у студента знаний теоретических основ **проектирования** производственных систем машиностроительного производства; формирование у студента знаний современных методик **проектирования** основной и вспомогательной систем производства.

**Объектами изучения** дисциплины являются основные принципы и методы проектирования производственных систем и их элементов

### **Содержание дисциплины**

**Модуль 1.** Основные задачи проектирования. Стадии проектирования.

**Модуль 2.** Проектирование механосборочных цехов. Состав механосборочного цеха. Состав работающих в цехе.

**Модуль 3.** Состав обслуживающих помещений и их расположение.

Расположение отдельных зданий для обслуживающих помещений.

### **Планируемые результаты изучения дисциплины**

#### **Компетенция 1 (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

#### **Содержание компетенции:**

**Знать:**



31.1 проблемы в области машиностроения;

31.2 последовательность конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.

**Уметь:**

У1.1 выявить приоритеты решения инженерных задач и выбрать критерии оценки решения.

**Владеть:**

В1.1 современными методами инженерных расчётов в области проектирования машиностроительных производств.

**Технологии формирования К1:** проведение лекций, выполнение лабораторных и самостоятельных работ.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
(уровень магистратуры)  
Направленность (профиль) – Технология машиностроения  
**Дисциплина «Проектирование технологий для станков с ЧПУ»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 4 з.е., 144 часов  
Форма промежуточной аттестации - зачет

**Предметная область** дисциплины включает изучение технологических особенностей работы машиностроительного оборудования с числовым программным управлением, а также изучение основных этапов создания управляющих программ, для машиностроительного оборудования с ЧПУ, с использованием CAD/CAM-систем.

**Объектами изучения** дисциплины являются современные подходы к формированию текста управляющей программы для станка с ЧПУ в автоматическом режиме.

**Основной целью** изучения дисциплины «Проектирование технологий для станков с ЧПУ» является ознакомление с современными методами подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением и применением современных CAD/CAM-систем.

### **Содержание дисциплины**

МОДУЛЬ 1 «Введение. Основы создания управляющих программ для станков с ЧПУ»  
МОДУЛЬ 2 «Формирование управляющих программ в автоматическом режиме с использованием CAD/CAM-систем»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ОК-1):**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

- 31.1. Состав и функции основных объектов машиностроения.
- 31.2. Методы решения задач автоматизации.
- 31.3. Методику разработки проектов изделий машиностроения с учетом технологических, конструкторских и эксплуатационных параметров.
- 31.4. Принципы построения и конфигурации СУ металлорежущим оборудованием.
- 31.5. Основные виды задач, решаемые в рамках производственной системы.

##### **Уметь:**

- У1.1. Самостоятельно принимать решения в вопросах организации и выполнения работ в производственной системе.
- У1.2. Самостоятельно проводить анализ конструктивных особенностей современной машиностроительной продукции.
- У1.3. Применять полученные знания при выборе современных методов анализа и проектирования машиностроительных объектов.

##### **Владеть:**

- В1.1. Навыками выполнения исследований структуры и функций машиностроительных объектов.
- В1.2. Навыками разработки средств технологического оснащения машиностроительных производств.

**Технологии формирования компетенции 1:** проведение лекционных занятий и выполнение лабораторных работ.

**Компетенция 2 (ПКД-1):**

- способность на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1. Функциональные особенности СЧПУ различных типов для металлорежущего оборудования.

32.2. Структурные схемы разных типов СЧПУ.

32.3. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

32.4. Основные направления развития автоматизированного оборудования и систем программного управления.

**Уметь:**

У2.1. Применять полученные знания при разработке простейших управляющих программ для станков с ЧПУ.

У2.2. Производить оценку эффективности данного вида оборудования и СПУ.

У2.3. Формировать управляющие программы для СЧПУ с помощью CAD/CAM - систем.

У2.4. Применять полученные знания на всех этапах проектирования технологических процессов машиностроения с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров.

У2.5. Создавать модели и алгоритмы решения задач в системах автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами

**Владеть:**

В2.1. Основными методами и средствами автоматизированной подготовки управляющих программ.

В2.2. Основными методами системного подхода к проектированию и конструированию.

**Технологии формирования компетенции 2:** проведение лекционных занятий и выполнение лабораторных работ.

## **Аннотация**

**Направление подготовки** – 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (**уровень магистратуры**).

**Наименование профиля** – Технология машиностроения

**Наименование дисциплины** – Методы обработки поверхностей деталей.

**Общий объем и трудоемкость дисциплины** -3 зачетных единицы, **108 ч.**

**Форма промежуточной аттестации** – **зачет.**

**Предметная область дисциплины** включает научно-исследовательскую деятельность в условиях машиностроительного производства.

**Целью** преподавания дисциплины является формирование научно-обоснованного понимания процессов обеспечения качества деталей на основе знаний закономерностей протекания процессов обработки деталей машин; обучение умениям обеспечить требуемые качественные параметры деталей машин в процессе их изготовления.

**Объектами изучения** дисциплины являются производственные и технологические процессы машиностроительных производств.

**Основными задачами дисциплины являются:**

- формирование навыков по проектированию процессов обработки деталей машин, определяющие достижение требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качеству их поверхностей;
- исследовательских навыков по организации операций как в процессе проектирования операций, так и в производственных условиях.

**Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Современные методы черновой обработки поверхностей деталей машин. Виды термообработки»

Понятие качества поверхностей деталей машин. Черновые методы обработки наружных и внутренних поверхностей деталей тел вращения. Обработка плоских поверхностей. Достижимые параметры шероховатости и точности. Виды термообработки.

**Модуль 2** «Современные методы чистовой и отделочной обработки поверхностей деталей машин. ППД»

Чистовые методы обработки наружных и внутренних поверхностей деталей тел вращения. Чистовая обработка плоских поверхностей. Достижимые параметры шероховатости и точности. Поверхностное пластическое деформирование. Методы измерения основных параметров качества поверхностей деталей машин.

## **Планируемые результаты изучения дисциплины**

### **Компетенция 1 (ПКД-1).**

способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

З1.1 возможности различных видов обработки

З1.2 закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причины возникновения погрешностей обработки;

#### **Уметь:**

У1.1 оценить организацию операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей.

#### **Владеть:**

В1.1 современными методами технологии планирования мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях.

**Технологии формирования К1:** выполнение практических и самостоятельных работ, выступление с рефератом.

## **Компетенция 2 (ПКД-3).**

-способностью организовывать и эффективно осуществлять контроль качества на различных этапах жизненного цикла продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности технологических процессов, осуществлять метрологическую поверку основных измерительных средств (ПКД-3).

### **Содержание компетенции:**

#### **Знать:**

З1.1 основные методы и средства контроля, метрологические характеристики измерительных устройств и порядок их проверки;

#### **Уметь:**

У1.1 выбирать методы и средства контроля в соответствии с метрологическими характеристиками измерительных устройств;

У1.2 совершенствовать технологические процессы машиностроительных производств.

#### **Владеть:**

В1.1 умением использовать соответствующие средства контроля, проверку их при производстве и эксплуатации машин..

**Технологии формирования К1:** выполнение практических и самостоятельных работ, выступление с рефератом.

Направление подготовки 15.04.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств (уровень магистратуры)  
Профиль – технология машиностроения  
**Дисциплина «Научно-практический семинар»**

Общие объём и трудоёмкость дисциплины – 2 з.е., 72 часа  
Форма промежуточной аттестации – зачёт

**Предметная область дисциплины** включает научно-исследовательскую деятельность в условиях машиностроительного производства.

**Объектами изучения** дисциплины являются основные принципы и методы исследования производственных систем и их элементов.

**Целью** преподавания дисциплины является усвоение основных принципов, тенденций становления и развития науки, практических навыков проведения научных исследований, подготовки отчётов и ведения научной дискуссии.

Основными задачами дисциплины являются:

- приобретение студентами навыков ведения научно-исследовательской работы;
- приобретение студентами навыков оформления результатов исследования,
- приобретение студентами навыков подготовки и оформления отчёта по проведённым исследованиям;
- приобретение студентами навыков ведения научной дискуссии.

**Содержание дисциплины**

**Модуль 1** «Проведение исследования и подготовка отчета по исследовательской работе»

Проведение исследовательской работы по подготовленному плану. Выбор инструментария для проведения натурального или машинного эксперимента. Экономическое обоснование выбранных методов исследования. Подготовка отчета.

**Модуль 2** «Публичная защита результатов исследования».

Подготовка выступления с докладом по теме исследования. Публичное выступление с защитой результатов исследования. Участие в проведении научной дискуссии.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция 1 (ОПК-4):**

способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической

подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

31.1 проблемы в области машиностроения;

31.2 последовательность подготовки заявок на изобретения в конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.

**Уметь:**

У1.1 выявить приоритеты решения инженерных задач и выбрать критерии оценки решения.

**Владеть:**

В1.1 современными методами инженерных и экономических расчётов.

**Технологии формирования К1:** выполнение, практических и самостоятельных работ.

**Компетенция 2 (ПК-18):**

способность 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.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1 методику проведения научных исследований;

32.2 методику управления результатами научно-исследовательской деятельности.

**Уметь:**

У2.1 оформить, представить и доложить результаты выполненной научно-исследовательской работы.

**Владеть:**

В2.1 методикой разработки обзора и публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения.

**Технологии формирования К2:** выполнение практических и самостоятельных работ.

**Компетенция 3 (ПК-19):**



способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры).

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

ЗЗ.1 методы проведения научно-исследовательской работы с помощью современных приборов и оборудования;

ЗЗ.2 последовательность проведения исследований.

**Уметь:**

УЗ.1 применять методы решения научных, технических проблем с использованием современного технологического оборудования и приборов.

**Владеть:**

ВЗ.1 методикой проведения научно-исследовательской работы и составления отчета.

**Технологии формирования КЗ:** выполнение практических и самостоятельных работ.

### **Аннотация**

Направление подготовки - 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

**Дисциплина «Механика и физика контакта твердых тел»**

Общий объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение основных закономерностей и физической природы процессов контактного взаимодействия технических поверхностей и практическое применение их на протяжении жизненного цикла современных технических изделий триботехнического и смежного назначения.

**Объектами изучения** дисциплины являются технические системы широкого спектра применения, содержащие подвижные и номинально неподвижные контактные соединения деталей машин и механизмов, подверженные воздействию силовых и энергетических потоков различной природы.

**Основной целью** изучения дисциплины «Механика и физика контакта твердых тел» является ознакомление обучающихся с основными закономерностями процессов контактного взаимодействия и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1. Природа технических поверхностей и закономерности процессов контактного взаимодействия.

Модуль 2. Теоретические модели проводимости контакта твердых тел (электрической, тепловой).

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

##### **Компетенция 1 (ОК-3):**

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

##### **Содержание компетенции:**

###### **Знать:**

З1.1. основные понятия и правила самоорганизации и самодисциплины.

З1.2. основные технологии самостоятельного приобретения новых знаний

###### **Уметь:**

У1.1. планировать цели и устанавливать приоритеты в самообразовании и интеллектуальном саморазвитии.

У1.2. оценивать эффективность своей учебно-познавательной и интеллектуальной деятельности исходя из поставленных целей и выбранных приоритетов.

###### **Владеть:**

В1.1. технологиями самообразования, приемами самоорганизации и самомотивации, навыками планирования собственной интеллектуальной деятельности, навыками самоконтроля.

**Технологии формирования К1:** самостоятельная работа с литературой, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к экзамену.

##### **Компетенция 2 (ОПК-2):**

способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

##### **Содержание компетенции:**

###### **Знать:**

32.1. основные правила и методики обработки экспериментальных результатов и оценки их достоверности.

32.2. виды научных публикаций, правила и приемы.

32.3. Правила составления библиографического описания по ГОСТ 7.1-2003.

**Уметь:**

У2.1. применять правила и методики обработки экспериментальных результатов и оценки их достоверности.

У2.2. конкретно и аргументировано излагать результаты теоретических и экспериментальных исследований в форме научной публикации, доклада, презентации.

У2.3. составлять библиографическое описание по ГОСТ 7.1-2003.

**Владеть:**

В2.1. навыками грамотной обработки, анализа и профессионального представления результатов своих исследований в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций.

**Технологии формирования К2:** выполнение и защита лабораторных работ, самостоятельная работа с литературой, консультации с преподавателем, подготовка научной публикации.

**Компетенция 3 (ПК-15):**

способность 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-15).

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

33.1. основные физические теории трения, изнашивания и смазки на макро-, микро- и наномасштабном уровне.

33.2. принципы создания триботехнических узлов с требуемыми свойствами для современных технических устройств.

33.3. методы аналитического и численного моделирования процессов трения и изнашивания.

**Уметь**

У3.1. применять новые физические теории и экспериментальные методы при проектировании и эксплуатации триботехнических систем.

У3.2. разрабатывать или выбирать функциональные и конструкционные материалы с оптимальными физико-механическими свойствами для заданных условий эксплуатации.

**Владеть**

В3.1. навыками оптимального проектирования энерго- и ресурсосберегающих машиностроительных изделий с заданными характеристиками с позиций трибологии и триботехники.

В3.2. навыками разработки или выбора оптимальных энерго- и ресурсосберегающих технологий изготовления и эксплуатации машиностроительных систем с позиций трибологии и триботехники.

**Технологии формирования К3:** выполнение и защита лабораторных работ, самостоятельная работа с литературой, консультации с преподавателем, подготовка к экзамену.

### **Аннотация**

Направление подготовки - 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень магистратуры)

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

**Дисциплина «Научные проблемы трибологии»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение основных закономерностей и физической природы процессов трения, изнашивания и смазки, и практическое применение их на протяжении жизненного цикла современных технических изделий триботехнического и смежного назначения.

**Объектами изучения** дисциплины являются технические системы широкого спектра применения, содержащие подвижные и номинально неподвижные контактные соединения деталей машин и механизмов.

**Основной целью** изучения дисциплины «Научные основы трибологии» является ознакомление обучающихся с основными закономерностями процессов трения, изнашивания и смазки и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1. Природа технических поверхностей и закономерности процессов контактного взаимодействия.

Модуль 2. Физическая природа и закономерности внешнего трения и процессов изнашивания.

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

##### **Компетенция 1 (ОК-3):**

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

##### **Содержание компетенции:**

###### **Знать:**

З1.3. основные понятия и правила самоорганизации и самодисциплины.

З1.4. основные технологии самостоятельного приобретения новых знаний

###### **Уметь:**

У1.1. планировать цели и устанавливать приоритеты в самообразовании и интеллектуальном саморазвитии.

У1.2. оценивать эффективность своей учебно-познавательной и интеллектуальной деятельности исходя из поставленных целей и выбранных приоритетов.

###### **Владеть:**

В1.1. технологиями самообразования, приемами самоорганизации и самомотивации, навыками планирования собственной интеллектуальной деятельности, навыками самоконтроля.

**Технологии формирования К1:** самостоятельная работа с литературой, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к экзамену.

##### **Компетенция 2 (ОПК-2):**

способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

##### **Содержание компетенции:**

###### **Знать:**

32.1. основные правила и методики обработки экспериментальных результатов и оценки их достоверности.

32.2. виды научных публикаций, правила и приемы.

32.3. Правила составления библиографического описания по ГОСТ 7.1-2003.

**Уметь:**

У2.1. применять правила и методики обработки экспериментальных результатов и оценки их достоверности.

У2.2. конкретно и аргументировано излагать результаты теоретических и экспериментальных исследований в форме научной публикации, доклада, презентации.

У2.3. составлять библиографическое описание по ГОСТ 7.1-2003.

**Владеть:**

В2.1. навыками грамотной обработки, анализа и профессионального представления результатов своих исследований в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций.

**Технологии формирования К2:** выполнение и защита лабораторных работ, самостоятельная работа с литературой, консультации с преподавателем, подготовка научной публикации.

**Компетенция 3 (ПК-15):**

способность 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-15).

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

33.1. основные физические теории трения, изнашивания и смазки на макро-, микро- и наномасштабном уровне.

33.2. принципы создания триботехнических узлов с требуемыми свойствами для современных технических устройств.

33.3. методы аналитического и численного моделирования процессов трения и изнашивания.

**Уметь**

У3.1. применять новые физические теории и экспериментальные методы при проектировании и эксплуатации триботехнических систем.

У3.2. разрабатывать или выбирать функциональные и конструкционные материалы с оптимальными физико-механическими свойствами для заданных условий эксплуатации.

**Владеть**

В3.1. навыками оптимального проектирования энерго- и ресурсосберегающих машиностроительных изделий с заданными характеристиками с позиций трибологии и триботехники.

В3.2. навыками разработки или выбора оптимальных энерго- и ресурсосберегающих технологий изготовления и эксплуатации машиностроительных систем с позиций трибологии и триботехники.

**Технологии формирования К3:** выполнение и защита лабораторных работ, самостоятельная работа с литературой, консультации с преподавателем, подготовка к экзамену.

Направление подготовки 15.04.05. Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
(уровень магистратуры)  
Направленность (профиль) – Технология машиностроения  
**Дисциплина «Экономическое обоснование научно-технических решений»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает изучение сущности комплексной подготовки производства как неотъемлемой части инновационной деятельности машиностроительного предприятия, необходимой для обеспечения его конкурентоспособности на современном рынке.

**Объектами изучения** в дисциплине являются организационно-производственные системы предприятия как источники производства материальных благ, необходимых обществу, и элементы этих систем, а именно: человек, профессионально ориентированный коллектив и способы управления коллективом, производственный процесс, предприятие, инновационная деятельность.

**Основной целью** изучения дисциплины «Экономическое обоснование научно-технических решений» является получение студентами знаний, необходимых для принятия инженерно-технических решений на основе экономических критериев и стоимостных показателей внедряемых инновационных разработок на машиностроительном предприятии.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Основы проведения предпроектных исследований: изучение производственных ресурсов машиностроительного предприятия и эффективность их использования»

Модуль 2 «Основы технико-экономических исследований инвестиционных возможностей. Обоснование источников инвестиций»

Модуль 3 «Разработка проекта или технико-экономического обоснования»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция 1 (ОПК-4):**

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

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1. Знать экономические основы производства, экономические понятия и ресурсы машиностроительного предприятия.

З1.2. Знать основы формирования издержек при производстве машиностроительной продукции.

##### **Уметь:**

У1.1. Уметь выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения и оценивать ожидаемые результаты.

У1.2. Уметь систематизировать и обобщать информацию для решения экономических задач на предприятии.

У1.3. Уметь рассчитывать потребность машиностроительного предприятия в основных и оборотных средствах, а также трудовых ресурсах, калькулировать себестоимость продукции, проводить оценку и анализ финансового состояния, выбирать эффективную систему оплаты труда работников.

**Владеть:**

В1.1. Владеть специальной экономической терминологией и лексикой специальности; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии.

**Технологии формирования К1:** проведение практических занятий, выполнение самостоятельных исследовательских практических работ.

**Компетенция 2 (ПКД-1):**

способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения;

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

32.1. Знать основные способы определения экономической эффективности исследований, разработок и комплексной подготовки производства.

**Уметь:**

У2.1. Уметь выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом

У2.2. Уметь выделять совокупность необходимой технико-экономической информации для оценки технического решения.

**Владеть:**

В2.1. Владеть методологией сравнительного технико-экономического анализа.

**Технологии формирования К2:** проведение практических занятий, выполнение самостоятельных исследовательских практических работ.

**Компетенция 3 (ПКД-2):**

способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, выбирать, проектировать и модернизировать оборудование, средства и системы оснащения технологических и производственных процессов с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

33.1. Знать совокупность технико-экономических показателей, характеризующих эффективность технического решения.

33.2. проводить организационно-плановые расчеты по созданию (реорганизации) производственных участков машиностроительных производств

**Уметь:**

УЗ.1. применять методы и принципы планирования при решении конкретных производственных задач с использованием автоматизированных систем конструкторской подготовки производства.

**Владеть:**

ВЗ.1. Владеть навыками проведения организационно-плановых расчетов в зависимости от выбранного метода организации производства

**Технологии формирования КЗ:** проведение практических занятий, выполнение самостоятельных исследовательских практических работ.



Аннотация рабочей программы дисциплины вариативной части Блока 1  
«Интегрированные системы автоматизированного проектирования и управления и технологическими процессами»

1 Направление подготовки магистров 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

2. Профиль «Технология машиностроения»

3. Дисциплина вариативной части Блока 1 ОП ВО (Б1.В.ОД.11) «Интегрированные системы автоматизированного проектирования и управления и технологическими процессами»

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ, 144 часа

5. Форма промежуточной аттестации: зачет

6. Предметная область дисциплины включает изучение особенностей применения интегрированных систем автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами производства и сборки машин, в зависимости от программы выпуска изделий, требований технологичности, конструктивного исполнения. Объектами изучения дисциплины являются принципы построения систем автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами производства и сборки машин, способы описания исходных данных, особенности преобразования информации на различных стадиях проектирования и управления, математические модели, описывающие проектируемые объекты.

Основной целью изучения дисциплины «Интегрированные системы автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами» является получение знаний о наиболее важных аспектах применения современных систем проектирования и управления, факторам оценки преимуществ и недостатков конкретных систем, их связи с условиями применения.

Задачи изучения дисциплины - научить студентов основам автоматизации проектирования, выбора и комплексирования технических средств, построения локальных сетей, методам доступа, построению баз данных, корректного выбора математических моделей, численных методов и алгоритмов решения проектных задач.

7. Содержание дисциплины: Модуль 1 «Актуальность проблемы автоматизированного проектирования и управления технологическими процессами». Модуль 2 «Технологическая подготовка производства для автоматизированного проектирования и управления».

8. Планируемые результаты обучения по дисциплине: освоение следующих компетенций

способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления ;

способностью на основе исследовательского подхода разрабатывать, оптимизировать, модернизировать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием высокоуровневых автоматизированных систем технологической подготовки производства, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств,

проводить анализ эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения, а также выбирать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции и управления объектами и процессами в производственных системах.

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
(уровень магистратуры)  
Направленность (профиль) – Технология машиностроения  
**Дисциплина «Логика, методология и этика науки»**

Общие объем и трудоемкость дисциплины – 3 з.е., 108 часов  
Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Предметная область дисциплины** включает общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятые в их историческом развитии и рассмотренные в исторически изменяющемся социокультурном контексте.

**Объектами изучения** в дисциплине являются научная методология, субъект исследования, объект научного анализа, предмет научного анализа, принципы научного анализа, методы научного анализа, научный стиль исследования, формы научного исследования, методика научного исследования, специфика социально-гуманитарной методологии и методики научного анализа, этика науки как раздел прикладной этики, основные понятия и проблемы научной этики, а также основные стратегии этического поведения ученого.

**Основными целями** изучения дисциплины «Логика, методология и этика науки» является овладение магистрантами систематизированными знаниями о структуре научного знания, методах научного исследования, функциях научных теорий и законов, расширение мировоззренческого кругозора обучающихся, выработка представлений о критериях научности и о требованиях, которым должно отвечать научное исследование и его результаты, а также освещение вопросов профессиональной этики ученого, проблем социально-этической ответственности ученого, особенностей нравственных проблем конкретных научных дисциплин.

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1 «Логика, ее предмет и место в науке»

Модуль 2 «Логические основы аргументации»

Модуль 3 «Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции»

Модуль 4 «Методология научного познавательного процесса»

Модуль 5 «Формы развития знания»

Модуль 6 «Этос науки. Профессиональная этика ученого. Этические проблемы отдельных стадий научного исследования»

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция ОК-1:**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

#### **Содержание компетенции:**

##### **Знать:**

З1.1. Основные логические принципы и операции мышления.

З1.2. Структуру, виды и методы научного доказательства, нормы научной дискуссии, лояльные и нелояльные приемы спора.

##### **Уметь:**

У1.1. Использовать в рамках академической деятельности процедуры абстрагирования, обобщения, конкретизации, синтеза, сравнения и анализа.

У1.2. Логически верно выстраивать научное рассуждение.

##### **Владеть:**

В1.1. Навыками правильного практического применения логических форм и законов в научной деятельности.

В1.2. Этически корректными и эффективными навыками ведением научной дискуссии.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных занятий, дискуссий и практических занятий; подготовка к практическим занятиям; самостоятельная работа, подготовка презентации и докладов.

**Компетенция ОК-2:**

- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

**Содержание компетенции:**

**Знать:**

З2.1. Круг основных проблем, составляющих предмет права и этики науки, основной понятийно-категориальный аппарат этики и правовых норм науки.

З2.2. Основные подходы к решению проблем этики науки, ключевые направления мысли, показывающие этическую ценность, этическую составляющую и этические последствия деятельности ученого.

З2.3. Содержание основных нормативных документов, регламентирующих поведение ученого, работа которого связана с актуальными этическими и социальными проблемами.

**Уметь:**

У2.1. Применять основные нормы права и понятия этики науки в обсуждении профессиональной деятельности ученых.

У2.2. Самостоятельно определять нравственную ценность науки и научной деятельности, понимать связь научной деятельности с образом жизни, нравственной позицией человека.

У2.3. Определять ценностные ориентации представителей профессиональных научных корпораций, прогнозировать социальные и культурные последствия деятельности современного ученого.

**Владеть:**

В2.1. Навыками принятия решений в области проблем этики науки, ясного и аргументированного изложения принципов и доводов сторонников и противников основных концепций в области этики науки.

В2.2. Способностью определения круга правовых и этических проблем, возникающих во взаимодействии ученых друг с другом, формулирования рекомендаций по их решению.

В2.3. Навыками выработки норм, корректирующих правила проведения экспериментов с участием человека и животных, а также имеющих важные социальные последствия, практического исследования в области актуальных проблем профессиональной деятельности ученого, связанных с этикой науки.

**Технологии формирования компетенции:** проведение лекционных занятий, дискуссий и практических занятий; подготовка к практическим занятиям; самостоятельная работа, подготовка презентации и докладов.

