

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Деловой иностранный язык»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Деловой иностранный язык» является:

– формирование и дальнейшее развитие коммуникативной компетенции, необходимой для реализации адекватного и эффективного общения в различных ситуациях деловой и межкультурной коммуникации.

К основным задачам освоения дисциплины «Деловой иностранный язык» следует отнести:

- формирование адекватного речевого поведения в ситуациях делового общения;
- овладение грамматическими явлениями, синтаксическими конструкциями и экспрессивными языковыми средствами, типичными для ситуаций делового и межкультурного общения;
- овладения функциональными формами речевого этикета;
- знакомство с основами коммуникативных стратегий и тактик языка бизнеса и экономики;
- формирование навыков и умений работы с деловой корреспонденцией;
- устройства на работу в международную компанию.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Деловой иностранный язык» является продолжением базового курса иностранного языка и относится к дисциплинам базового цикла «Б1» основной образовательной программы магистратуры.

В современном обществе деловой иностранный язык является неотъемлемым органическим компонентом подготовки конкурентоспособных специалистов. Общеобразовательное значение изучения делового иностранного языка состоит в гуманизации и гуманитаризации технического образования.

Курс делового иностранного языка носит коммуникативно-ориентированный характер и призван стимулировать интеллектуальное и эмоционально-волевое развитие личности, а также овладевать определенными когнитивными приемами, позволяющими совершать познавательную и коммуникативную деятельность, развивать индивидуальные психологические способности будущих специалистов поколения “next”.

Коммуникативная компетенция включает лингвистический, социокультурный и прагматический компоненты и реализуется путем формирования умений соотносить языковые средства с конкретными сферами, ситуациями, условиями и задачами общения, нормами речевого поведения, которых придерживаются носители языка.

Деловой иностранный язык – это язык устного и письменного общения с зарубежными коллегами или партнерами в условиях межкультурной профессиональной коммуникации.

Изучение дисциплины «Деловой иностранный язык» находится в тесной связи со специальными дисциплинами и взаимосвязан логически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Компьютерные технологии в науке и производстве;
- Реферирование и редактирование научных текстов;
- Орг. и экономика научно-исследовательских разработок в машиностр.;
- Патентоведение;
- Теория и практика научного поиска;

Таким образом, дисциплина «Деловой иностранный язык» является рабочим инструментом, позволяющим выпускнику постоянно совершенствовать свои знания, изучая современную иностранную литературу по соответствующей специальности. Наличие высокой коммуникативной компетенции дает возможность будущему специалисту вести плодотворную деятельность по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующих и смежных областях науки и техники, а также в сфере делового профессионального общения.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Деловой иностранный язык» студенты должны:

#### **знать:**

- Культурно - специфические особенности менталитета стран изучаемого языка;
- Основные реалии и достижения в области научных и профессиональных интересов, в экономической и социальной жизни стран изучаемого языка
- Способы приобретения знаний лингвистических строевых систем для ведения деловых переговоров, деловой корреспонденции на иностранном языке
- Основы лингвистических систем для устройства на работу в международную компанию;

#### **уметь:**

- Взаимодействовать с коллегами, работая в команде, в том числе с зарубежными партнерами
- Адекватно соотносить базовые экспрессивные лингвистические строевые системы, в процессе порождения текстов на иностранном языке в деловом общении, с учетом целей и особенностей коммуникации;
- Использовать профессионально ориентированную риторiku.

#### **владеть:**

- Навыками применения в профессиональной деятельности способности работать в коллективе, толерантно воспринимать межкультурные и личностные различия;
- Навыками участия в дискуссии на профессиональную тему (с элементами рассуждения, доказательства, полемики, анализа и обобщения);

- Навыками как на рецептивном, так и на креативном уровне в образном, графическом, аудиовизуальном формате грамотно актуализировать идеи, алгоритмы, концепты экспрессивными языковыми средствами, с целью достижения эффективных решений в ситуациях профессиональной межкультурной и деловой коммуникации.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Философские проблемы науки и техники»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» следует отнести:

обучение магистров основам знаний из области философских вопросов науки и техники, освоение основных проблем, понятий, принципов, положений из области философских вопросов науки и техники;

овладение философскими основаниями естественных и технических наук, методологией научного познания в данной области;

формирование представления о сущности и специфике научно-технического развития человечества и его современных ключевых проблемах.

К основным задачам освоения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» следует отнести:

- формирование знаний основных философских проблем науки и техники, освоение ключевых понятий, принципов, положений из области философских вопросов науки и техники;

- овладение философскими основаниями естественных и технических наук, методологией научного познания в данной области;

- формирование представления о сущности и специфике научно-технического развития человечества

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» относится к базовой части. В процессе изучения этой дисциплины формируются основные общекультурные компетенции, связанные с инженерной деятельностью, вырабатываются представления о сущности и специфике научно-технического развития человечества.

Курс «Философские проблемы науки и техники» создает основу для формирования методологических основ творческой деятельности в области технических наук, формирует у студента базовые теоретические знания и представления о роли и месте соответствующих отраслей науки в человеческой цивилизации, стимулирует творческое мышление, формирует

ответственный подход к профессиональной деятельности, активную гражданскую позицию.

Базовые знания, которыми должен обладать студент после изучения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» призваны способствовать повышению общего культурного уровня, освоению дисциплин, направленных на формирование профессиональных знаний и умений.

Специальные требования к «входным» знаниям, умениям, готовностям и компетенциям студента при освоении данной дисциплины не предусматриваются

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» относится к базовой части учебных дисциплин (Б1.) основной образовательной программы магистратуры.

«Философские проблемы науки и техники» взаимосвязана содержательно со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– История и методология науки и производства.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» студенты должны:

#### **знать:**

- Историю и тенденции развития науки и техники, современное состояние механизмы взаимосвязи философии и науки в их историческом развитии и на современном этапе исследований;
- Философские основания и философско-методологические проблемы естественных и технических наук; понимать сущность науки, структуру научного знания и динамику его развития, механизмы порождения нового знания
- Структуру научного знания и динамику его развития, механизмы порождения нового знания;
- Аксиологические аспекты научной и технической деятельности;

#### **уметь:**

- Применять методы решения научных, технических, организационных проблем;
- Адаптироваться к новым ситуациям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
- Самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения.
- Анализировать и критически переосмысливать накопленный опыт
- Адаптироваться к новым ситуациям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

#### **владеть:**

- Способностью анализировать новую информацию по философским проблемам науки и техники
- Способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

- Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«История и методология науки и производства»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «История и методология науки и производства» следует отнести:

- формирование знаний и представлений о том, что такое наука, как происходило становление научного знания, в чем специфика классической и современной научной картины мира, чем обусловлена их смена;
- формирование знаний о теоретическом и эмпирическом, чувственном и рациональном уровнях познания, их отличиях;
- усвоение комплекса общенаучных методов (анализ, синтез, дедукция, индукция, метод моделирования и пр.);
- формирование навыков осуществления экспертной, аналитической и исследовательской деятельности;

К основным задачам освоения дисциплины «История и методология науки и производства» следует отнести:

- формирование понимания взаимовлияний технических, научных, общественных и культурных связей;
- формирование понимания механизма технологического развития и его социальных последствий;
- усвоение необходимых социальных и моральных ориентиров в профессиональной деятельности инженера, направленной на преобразование мира.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «История и методология науки и производства» относится к базовой части дисциплин. «История и методология науки и производства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Философские проблемы науки и техники;
- Методология научных исследований в машиностроении;
- Компьютерные технологии в науке и производстве

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «История и методология науки и производства» студенты должны:

**знать:**

- Общенаучные методы исследования (анализ, синтез, дедукция, индукция, метод моделирования и пр.);

**уметь:**

- Осуществлять экспертную, аналитическую и исследовательскую деятельности.

**владеть:**

- Навыком осуществления самостоятельного научно-технического исследования с подбором адекватных методов.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Экономическое обоснование научных решений»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Экономическое обоснование научных решений» следует отнести формирование знаний теоретических основ и организации технико-экономического обоснования проектов, стандартизации и экономической оценки проектных решений.

К основным задачам освоения дисциплины «Экономическое обоснование научных решений» следует отнести:

- формирование компетенций в области технико-экономического и социального обоснования проектных решений, основных этапов их документирования;
- овладение навыками техники сбора исходных данных для написания разделов ТЭО и применения нормативных документов ТЭО;
- выработка умения использовать теоретические знания по изучаемому курсу в процессе проектного анализа, оценки жизнеспособности и финансовой реализуемости инвестиционных проектов, экономического обоснования инвестиционных проектов.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Экономическое обоснование научных решений» относится к числу дисциплин базового цикла основной образовательной программы магистратуры.

«Экономическое обоснование научных решений» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Методология научных исследований в машиностроении;
- Орг. и экономика научно-исследовательских разработок в машиностр.;

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Экономическое обоснование научных решений» студенты должны:

**знать:**

- методики оценки экономической эффективности новой техники на различных этапах жизненного цикла
- новейшие достижения в области науки и техники по профилю направления; организацию производства;

**уметь:**

- использовать общенаучную методологию, логику и технологию проведения научно-исследовательской работы, оформлять ее результаты в различных формах научной продукции
- принимать экономически обоснованные технические и технологические решения.

**владеть:**

- основами экономических знаний при организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;
- методиками оценки экономического и социального эффекта на общество.

#### **Аннотация программы дисциплины:**

**«Математическое моделирование в машиностроении»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Математическое моделирование в машиностроении» является:

– формирование знаний о современных методах математического моделирования сложных конструкций машин для исследования их напряженно-деформированного состояния и прочностных характеристик, численных алгоритмах, применяемых в задачах математического моделирования, освоение предназначенного для этого универсального программного обеспечения метода конечных элементов;

подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению 15.04.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (Динамика и прочность машин и конструкций).

Задачами дисциплины «Математическое моделирование в машиностроении» являются:

ознакомление студентов с широко применяемыми методами и подходами математического моделирования для исследования напряженно-деформированного состояния и обеспечения прочности конструкций машин, ознакомление с критериями для оценки прочности конструкций машин, ознакомление с возможностями современных программных систем математического моделирования.

знакомство с методами получения нагрузок для моделирования напряженно-деформированного состояния и расчета на прочность несущих систем машин, изучение критериев оценки прочности, изучение специальных вопросов оптимального проектирования конструкций машин, освоение методик расчета и проектирования на основе современного программного обеспечения моделирования напряженно-деформированного состояния конструкций.

знакомство с основами расчетного математического моделирования конструкций наземных транспортных машин с использованием одной из универсальных программ метода конечных элементов и одной из универсальных программ трехмерного автоматизированного проектирования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Математическое моделирование в машиностроении» относится к базовой части основной образовательной программы (ООП) по направлению подготовки 15.04.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (Динамика и прочность машин и конструкций).

«Математическое моделирование в машиностроении» связана со следующими дисциплинами ООП:

- Компьютерные технологии в науке и производстве;
- Метод конечных элементов;
- Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг;
- Моделирование и расчет технических систем.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Математическое моделирование в машиностроении» студенты должны:

### **знать:**

- базовые теоретические основы математического моделирования напряженно-деформированного состояния и оценки прочности изделий, средств и систем машиностроительных производств
- математические основы высокопроизводительных численных алгоритмов, применяемых в современном программном обеспечении математического моделирования напряженно-деформированного состояния и оценки прочности конструкций машин;

### **уметь:**

- разрабатывать теоретические модели изделий, средств и систем машиностроительных производств для выполнения математического моделирования их напряженно-деформированного состояния и оценки прочности;



- оценивать результаты расчетных исследований напряженно-деформированного состояния, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей и методов математического моделирования
- представлять отдельные конструктивные элементы машин в виде расчетных математических моделей;
- применять критерии статической и усталостной прочности при оценке результатов выполненного математического моделирования напряженно-деформированного состояния.

**владеть:**

- навыками использования программных средств математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств для анализа напряженно-деформированного состояния, и оценки прочности их конструкций;

навыками использования одной из современных вычислительных программ, реализующей метод конечных элементов, для математического моделирования напряженно-деформированного состояния конструкций машин.

**Аннотация программы дисциплины:**

**«Компьютерные технологии в науке и производстве»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- получение студентами знаний о базисе современных компьютерных технологий и о перспективах их развития;
- приобретение умения использовать сетевые и мультимедиа технологии в науке и производстве;
- овладение методами решения специальных задач с применением компьютерных и мультимедиа технологий в профессиональной и научной деятельности.

К основным задачам освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» следует отнести:

- ознакомление с основными типами программного и технического обеспечения, применяемые для решения научных задач;

- выработать практические навыки работы с компьютерными системами, включая сбор и обработку информации, подготовку и оформление документов, представление материалов в информационных сетях;
- приобретение навыков использования методов и приемов решения задач науки на базе компьютерных технологий; создание авторских компьютерных программ и приложений, как с использованием языков программирования, так и в средах конечного пользователя.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и производстве» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Компьютерные технологии в науке и производстве» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Реферирование и редактирование научных текстов;
- Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных.
- Патентоведение;
- Моделирование и расчет технических систем;

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» студенты должны:

### **знать:**

- основные направления развития компьютерных технологий в науке и производстве для применения их в самообразовании и саморазвитии
- современные принципы проектирования и программирования;

### **уметь:**

- самостоятельно применять в профессиональной деятельности приобретенные знания
- использовать компьютерные программы для решения новых научных и технических проблем.

### **владеть:**

- основными методами работы с прикладным программным обеспечением общего назначения
- навыками программирования для решения поставленных задач.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Методология научных исследований в машиностроении»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Дисциплина «Методология научных исследований в машиностроении» предназначена для подготовки специалистов к научно-исследовательской деятельности при разработке конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Сведения, излагаемые в данной дисциплине, дают студентам представление об основах методологии научных исследований в прикладной науке и технике, развивают способности к самостоятельному обучению новым методам исследования, к возможному изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Методология научных исследований в машиностроении» относится к базовой части основной образовательной программы магистра.

Дисциплина «Методология научных исследований в машиностроении» связана логически - содержательно и методологически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части цикла (Б1):

- Математическое моделирование в машиностроении;
- Философские проблемы науки и техники;
- История и методология науки и производства.
- Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных.

В части дисциплин по выбору:

- Теория и практика научного поиска;

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Методология научных исследований в машиностроении» студенты должны:

**знать:**

- категориальный аппарат науки;
- основные методы научных исследований;

**уметь:**

- использовать систему основных понятий современной науки;
- формулировать цели и задачи исследования.

**владеть:**

- общей методологией научных исследований;
- тактикой моделирования технологических объектов.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Нанотехнологии в машиностроении»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Нанотехнологии в машиностроении» является подготовка к деятельности, связанной с реализацией уникальных свойств наноразмерного состояния вещества в потребительских свойствах материалов конструкционного и функционального назначения.

Задачей освоения дисциплины «Нанотехнологии в машиностроении» является изучение теоретических основ формирования уникальных свойств наноразмерного состояния вещества и современного арсенала технологических приемов их практического применения.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Нанотехнологии в машиностроении» относится к базовой части цикла Б1. Успешное освоение дисциплины предполагает знание, умение и владение магистрантами основ естественно-научных и инженерных дисциплин «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов» на уровне бакалавриата

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Нанотехнологии в машиностроении» студенты должны:

**знать:**

- возможности информационно-коммуникационных технологий для доступа к глобальным информационным ресурсам в области материаловедения и технологии материалов
- теоретические основы формирования уникальных свойств наноразмерного состояния вещества;

**уметь:**

- использовать глобальные информационные ресурсы для разработки инновационных проектов
- использовать теоретические знания для разработки инновационных проектов по реализации принципов нанотехнологии в технических устройствах и технологических процессах.

**владеть:**

- современными методами информационно-коммуникационных технологий доступа к глобальным информационным ресурсам в области материаловедения и технологии материалов
- навыками расчета процессов получения нанообъектов и их компактирования.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Надежность и диагностика технологических систем»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» следует отнести: освоение теоретических основ оценки надежности механических систем, правильное распознавание причин отказов, знание методов обеспечения надежности на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации, изучение основ диагностики технологических систем методами неразрушающего контроля.

К основным задачам освоения дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» следует отнести: освоение навыков оценки надежности и диагностирования механических систем и умение использовать эти знания при проектировании и эксплуатации машин и конструкций.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Надежность и диагностика технологических систем» относится к числу учебных дисциплин базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Надежность и диагностика технологических систем» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Нанотехнологии в машиностроении;
- Динамика дислокаций и пластичность;
- Механика контактного взаимодействия и разрушения;
- Теория пластичности и ползучести;
- Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» студенты должны:

**знать:**

- Критерии оценки надежности технологических систем;
- Методы и средства неразрушающего контроля и нормативные показатели по повреждениям конструкций;

**уметь:**

- Прогнозировать надежность объекта на стадии проектирования и последующей эксплуатации;
- Проводить диагностирование конструкции с применением современного оборудования с учетом норм.

**владеть:**

- Навыками оценки и прогнозирования надежности технологических систем;
- Навыками проведения диагностирования конструкций на повреждения и сравнения результатов с нормативными показателями.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Проблемы динамики и прочности машин»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Проблемы динамики и прочности машин» следует отнести:

- формирование представлений о динамических процессах, имеющих место при эксплуатации машин и механизмов и учёте их при проектировании;
- расширение научного кругозора и развитие мышления будущего дипломированного специалиста;
- формирование способности выявлять сущность научно – технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и находить для них соответствующие методы решения;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалифицированной характеристикой магистра, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований при разработке новой, более эффективной техники.

К основным задачам освоения дисциплины «Проблемы динамики и прочности машин» следует отнести:

- ознакомление со специальными знаниями по определению динамических и прочностных характеристик машин и механизмов;
- ознакомление с аналитическими методами исследования режимов работы машин на базе применяемой эквивалентной схемы или динамической модели;
- освоение методологии нахождения оптимальных решений при создании новых элементов конструкции машин и механизмов.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Проблемы динамики и прочности машин» относится к числу учебных дисциплин вариативной части основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Проблемы динамики и прочности машин» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- статистическая механика;
- современные проблемы в области прикладной механики;
- прочность машин и аппаратов;

- теория пластичности и ползучести;
- динамика конструкций

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Проблемы динамики и прочности машин» студенты должны:

**знать:**

- Категории и законы диалектического материализма;
- Теоретические основы динамики и прочности механических систем, а также приоритетные тенденции развития современного машиностроения;

**уметь:**

- Творчески использовать знание закономерностей развития познания в своей профессиональной деятельности;
- Самостоятельно и творчески подходить к решению актуальных задач динамики и прочности машин при создании новой техники;

**владеть:**

- Научными методами изучения проблем динамики и прочности машин
- Навыками использования для решения практических задач классического физико-математического аппарата и современной вычислительной техники.

**Аннотация программы дисциплины:  
«Динамика дислокаций и пластичность»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Динамика дислокаций и пластичность» следует отнести:

- формирование теоретических знаний о дислокациях как о специфичных дефектах атомно-кристаллической структуры материалов и их влиянии на процессы пластической деформации материалов при различных внешних воздействиях (механические напряжения, электрический ток, тепловые и магнитные поля), методах решения задач по взаимодействию дефектов структуры, включая формирование примесных атмосфер вблизи дислокаций, а также динамике линейных дефектов в поле действия стопоров различной природы; знаний и навыков в области теоретического и экспериментального исследования дислокационной динамики в условиях различных видов нагружения;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра, в том числе формирование умений по решению

задач динамики дефектов структуры и их влиянии на механические характеристики материалов.

К основным задачам освоения дисциплины «Динамика дислокаций и пластичность» следует отнести:

– освоение методов расчета и оценки характеристик надбарьерного движения дислокаций, а также движение путем переползания, включая динамику линейных дефектов с примесными атмосферами; определения величины механических напряжений вблизи индивидуальных дислокаций, влияние температуры на особенности миграции; взаимодействие движущихся дислокационных линий с различными типами стопоров, в том числе точечными дефектами и дислокациями «леса»; взаимосвязи динамики дислокаций с механическими характеристиками материалов при различных видах нагружения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Динамика дислокаций и пластичность» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Динамика дислокаций и пластичность» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Надежность и диагностика технологических систем;
- Проблемы динамики и прочности машин;
- Статистическая механика;
- Механика контактного взаимодействия и разрушения;
- Технологическая механика композитов.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Динамика дислокаций и пластичность» студенты должны:

### **знать:**

- Основные гипотезы движения дислокаций в кристаллах
- Механизмы взаимодействия дислокаций с другими структурными дефектами кристаллической решетки
- Основные характеристики движения дислокаций в диэлектриках, полупроводниках, металлах и их сплавах
- Основные параметры дислокационной динамики, в том числе их температурную зависимость
- Отличительные особенности динамики краевых и винтовых дислокаций;

### **уметь:**

- Определять основные характеристики движения дислокаций в диэлектриках, полупроводниках, металлах и их сплавах.
- Создания расчетных схем на основе струнной модели дислокации
- Проводить расчеты энергии активации процесса перемещения в



металлах, диэлектриках и полупроводниках;

- Определять скорости перемещения дислокаций в кристаллах;

**владеть:**

- Навыками создания расчетных схем на основе струнной модели дислокации;
- Навыками определения сил, действующих на дислокацию в кристалле при наличии внешних механических напряжений, электрических, тепловых и магнитных полей;
- Методы расчета величины барьеров Пайерлса I и II рода;
- Методами расчета взаимодействия дислокаций с различными типами стопоров, на базе легирующей примеси, дислокаций «леса» и собственными барьерами кристаллической решетки.

### **Аннотация программы дисциплины:**

**«Статистическая механика»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по анализу случайных процессов нагружения, воздействующих на механические системы и инженерные конструкции.

К основным задачам дисциплины следует отнести получение студентами следующих навыков:

- проводить теоретические и расчетно-экспериментальные работы с элементами научных исследований для решения задач долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, приборов и аппаратуры;

- составление расчетных схем и математических моделей для расчета объектов современной техники с учетом случайного нагружения.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 основной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Динамика и прочность машин и конструкций» направления 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Проблемы динамики и прочности машин;
- Динамика дислокаций и пластичность
- Динамика конструкций

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Статистическая механика» студенты должны:

**знать:**

- Источники научно-технической информации по методам теории вероятности и случайных процессов;
- Основные понятия, термины и характеристики случайной величины и случайного процесса
- Характеристики случайного нагружения, необходимые для дальнейших оценок долговечности и надежности проектируемых машин и конструкций;

**уметь:**

- Самостоятельно разбираться и анализировать научно-техническую информацию по источникам;
- Моделировать внешние нагрузки подходящими случайными величинами и процессами
- Определять характеристики случайного нагружения машин и конструкций.

**владеть:**

- Культурой мышления по анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
- Методами расчета характеристик случайного нагружения проектируемых машин и конструкций.

#### **Аннотация программы дисциплины:**

#### **«Современные проблемы в области прикладной механики»**

Направление подготовки

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

Профиль

#### **«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Современные проблемы в области прикладной механики» следует отнести:

- ознакомление студентов с современными проблемами и задачами прикладной механики, с актуальными направлениями развития современной механики деформируемого твердого тела;
- формирование у учащихся представления о положении прикладной механики в современной науке и ее роли в инновационных технологиях.

К основным задачам освоения дисциплины «Современные проблемы в области прикладной механики» следует отнести:

- ознакомление студентов с ключевыми положениями прикладной механики, основными этапами ее развития;
- информирование студентов о новых направлениях в механике и её актуальных задачах, таких как исследование свойств наноматериалов,

- обратные задачи в механике деформируемого твердого тела, развитие современных вычислительных комплексов;
- формирование у учащихся представления о нелинейных проблемах в механике;
  - ознакомление студентов с самыми последними достижениями механики деформируемого твердого тела.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Современные проблемы в области прикладной механики» относится к числу учебных дисциплин вариативной части основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Современные проблемы в области прикладной механики» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- история и методология науки и производства;
- проблемы динамики прочности машин;
- прочность машин и аппаратов;
- динамика конструкций;
- теория пластичности и ползучести;
- технология конструирования и расчет наземных транспортных систем;
- технология конструирования и расчет колесных гусеничных машин.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Современные проблемы в области прикладной механики» студенты должны:

### **знать:**

- Актуальные проблемы теории упругости, пластичности, физики и механики наноструктурных систем;
- Теорию упруго-пластического расчета элементов конструкций, основы динамики конструкций и теории устойчивости упругих и неупругих систем;

### **уметь:**

- Ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; совершенствовать, углублять и развивать математическую теорию и физико-математические модели, лежащие в их основе;
- Производить обоснованный выбор расчетных схем инженерных конструкций, разбираться в вопросах назначения запасов прочности, прогнозировать оптимальные конструкторские решения при создании новых инженерных объектов.

### **владеть:**

- Научными методами теоретического исследования проблем динамики, прочности и разрушения реальных конструкций;
- Навыками создания и исследования адекватных математических моделей реальных тел и конструкций на основе глубоких теоретических знаний.

**Аннотация программы дисциплины:  
«Математические методы программирования в теории  
оптимизации»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Цели освоения дисциплины - подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;

Задачи освоения дисциплины – подготовка специалистов в области проектирования, освещение вопросов по различным аспектам, связанным с методами оптимального проектирования.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Математические методы программирования в теории оптимизации» относится к дисциплинам вариативной части основной образовательной программы магистратуры.

Данная дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- математическое моделирование в машиностроении;
- вычислительная механика и компьютерный инжиниринг;
- прочность машин и аппаратов;
- динамика конструкций;
- технология конструирования и расчет наземных транспортных систем.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Математические методы программирования в теории оптимизации» студенты должны:

**знать:**

- современное состояние и тенденции развития существующих методов оптимального проектирования, основные технико-экономические требования к машиностроительным конструкциям, приоритетные задачи и соответствующие критерии оценки
- методы использования научных результатов для решения новых научных проблем оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств;

**уметь:**

- формулировать основные цели и задачи оптимального проектирования, находить оптимальные геометрические параметры конструктивной схемы для различных систем конструкций
- применять полученные знания в области оптимального проектирования к решению прикладных проектно-конструкторских, производственно-

технологических и научно-исследовательских задач на основе современных компьютерных технологий, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение.

**владеть:**

- современными программными средствами решения задач оптимального проектирования;
- математическими методами программирования в теории оптимизации, современными языками программирования, конечно-элементными и оптимизационными комплексами.

**Аннотация программы дисциплины:**

**«Реферирование и редактирование научных текстов»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Предметом изучения дисциплины «Реферирование и редактирование научных текстов» являются различные способы получения, анализа и переработки научной информации.

Цель изучения дисциплины — научить студентов грамотно работать с научной информацией: добывать (работа с каталогами библиотек), анализировать, обрабатывать и оформлять ее.

Задачи освоения дисциплины:

- анализ и изучение жанров научной письменной речи и практическая работа с ними;
- развитие навыков владения основами письменной речевой профессиональной культуры;
- формирование и развитие коммуникативной компетенции специалиста — участника профессионального общения на русском языке в сфере науки, техники, технологий.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

«Реферирование и редактирование научных текстов» является дисциплиной вариативной части выступает составной частью гуманитарной подготовки студентов, этапом обучения их культуре профессиональной речи. Изучение данной дисциплины предполагает закрепление теоретических основ научного стиля речи, отработку навыков лингвостилистического анализа текста, навыков создания и редактирования текстов научного стиля.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Реферирование и редактирование научных текстов» студенты должны:

**знать:**

- правила организации научной речевой деятельности в соответствии с конкретными ситуациями профессионального общения
- особенности научного стиля;
- жанры научной письменной речи;
- нормы современного литературного языка;

**уметь:**

- воспринимать информацию, обобщать и анализировать;
- логически верно выстраивать устную и письменную речь;
- сокращать полученную информацию, создавать вторичные жанры научной письменной речи;
- готовить научные тексты профессионального и социально значимого содержания;
- использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики.

**владеть:**

- основными приемами редактирования научных текстов;
- основами речевой профессиональной культуры;
- навыками ведения научно-деловой переписки- нормами научного стиля современного русского литературного языка;
- навыками составления текстов научного стиля в письменной форме на разные темы в соответствии с коммуникативными качествами речи.

#### **Аннотация программы дисциплины:**

**«Орг. и экономика научно-исследовательских разработок в машиностр.»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Орг. и экономика научно-исследовательских разработок в машиностр.» следует отнести:

- теоретические знания об экономике предприятия;
- прикладные знания в области развития форм и методов экономического управления предприятием;
- навыки самостоятельного, творческого использования теоретических экономических знаний в практической деятельности.

К основным задачам освоения дисциплины «Орг. и экономика научно-исследовательских разработок в машиностр.» следует отнести:

- освоение таких важных вопросов как форма и среда функционирования, среда предприятия, капитал и имущество, продукция

предприятия, экономический механизм функционирования, финансовые результаты и эффективность хозяйственной деятельности предприятия.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Орг. и экономика научно-исследовательских разработок в машиностр.» относится к числу дисциплин базового цикла вариативной части основной образовательной программы магистратуры.

«Орг. и экономика научно-исследовательских разработок в машиностр.» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Современные проблемы в области прикладной механики;
- Методология научных исследований в машиностроении.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Орг. и экономика научно-исследовательских разработок в машиностр.» студенты должны:

### **знать:**

- новейшие достижения в области науки и техники по профилю направления; организацию производства; структуру лабораторий, цехов и отделов; экономическую эффективность использования оборудования, технологической и инструментальной оснастки; технологию производства; и средств технологического и информационного обеспечения;
- содержание и последовательность действий по разработке методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок в области создания новых технологий прецизионного формообразования рабочих поверхностей деталей;

### **уметь:**

- использовать общенаучную методологию, логику и технологию проведения научно-исследовательской работы, оформлять ее результаты в различных формах научной продукции; составлять план проведения расчетных и экспериментальных работ, направленных на решение актуальной для предприятия внедренческой или опытно-конструкторской задачи; организовывать научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую, рационализаторскую и изобретательскую деятельности; использовать компьютерную технику для решения профессиональных задач, владеть навыками разработки компьютерных программ
- разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок.

### **владеть:**

- основами экономических знаний при организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования
- навыками коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществления ее фиксации и защиты, оформления, представления и доклада результатов выполненной научно-

исследовательской работы.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Метод конечных элементов»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Метод конечных элементов» является:

– формирование знаний о современных численных алгоритмах, методах моделирования и инженерного исследования конструкций автомобилей и тракторов для анализа напряженно-деформированного и термического состояний их деталей и узлов, освоение предназначенного для этого универсального программного обеспечения, реализующего метод конечных элементов;

подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль: «Динамика и прочность машин и конструкций»

Задачами дисциплины «Метод конечных элементов» являются:

- ознакомление студентов с широко применяемыми методами вычислительной механики и современным программным комплексом, реализующим метод конечных элементов для расчета напряженно-деформированного и теплового состояний машин и конструкций.

– изучение эффективных и высокопроизводительных численных алгоритмов, используемых в современных вычислительных комплексах метода конечных элементов для анализа напряженно-деформированного состояния машин.

- знакомство с основами расчетного моделирования конструкций мобильных машин с использованием одной из универсальных программ метода конечных элементов и одной из универсальных программ трехмерного автоматизированного проектирования.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Метод конечных элементов» относится к вариативной части (Б1.2) основной образовательной программы (ООП) по направлению подготовки магистра по 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль: «Динамика и прочность машин и конструкций».

Дисциплина «Метод конечных элементов» связана со следующими дисциплинами ООП:

- компьютерные технологии в науке;
- математическое моделирование в машиностроении;



- динамика конструкций;
- вычислительная механика и компьютерный инжиниринг;
- моделирование и расчет технических систем.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Метод конечных элементов» студенты должны:

#### **знать:**

- направления развития вычислительных методов в механике и эффективные вычислительные алгоритмы, применяемые в современном программном обеспечении для решения проблемы производства наземных транспортно-технологических машин, анализировать эти варианты, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности
- критерии оценки и сравнения проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности;

#### **уметь:**

- использовать современное программное обеспечение для решения проблемы производства наземных транспортно-технологических машин, анализировать эти варианты, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности
- пользоваться возможностями, предоставляемыми современным программным обеспечением метода конечных элементов для оценки и сравнения проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности;

#### **владеть:**

- навыками использования одной из современных вычислительных программ, реализующей метод конечных элементов, для решения проблемы производства наземных транспортно-технологических машин, анализировать эти варианты, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.
- приемами обработки данных и эффективными алгоритмами интерпретации результатов компьютерного анализа напряженно-деформированного и теплового состояний деталей и узлов машин.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Теория пластичности и ползучести»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Цели освоения дисциплины - приобретение новых и углубление уже полученных теоретических знаний о напряженно-деформированном состоянии упругопластических твердых тел и математических методов формулировки краевых задач и методов их решения с последующим анализом результата;

Задачи освоения дисциплины – подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению; подготовка специалистов для расчетно-экспериментальной, научно-исследовательской, производственно-технологической и инновационной деятельности в части определения и изучения упругопластических свойств конструкционных материалов, напряженно-деформированного состояния объектов машиностроения, их несущей способности, устойчивости и долговечности.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Теория пластичности и ползучести» относится к дисциплинам вариативной части основной образовательной программы магистратуры.

Данная дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- математическое моделирование в машиностроении;
- вычислительная механика и компьютерный инжиниринг;
- прочность машин и аппаратов;
- динамика конструкций;
- технология конструирования и расчет наземных транспортных систем.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Теория пластичности и ползучести» студенты должны:

**знать:**

- современное состояние и тенденции развития существующих методов расчета физически нелинейных сред и соответствующие критерии оценки результатов
- уравнения основных вариантов теории упруго – пластического и ползучего состояния материалов, методы их использования при разработке конструкторско-технологических проектов машиностроительных изделий;

**уметь:**

- формулировать основные цели и задачи исследования физически нелинейного состояния различных систем конструкций;

- применять законы и методы теории пластичности и ползучести к решению прикладных проектно-конструкторских, производственно-технологических и научно-исследовательских задач на основе современных компьютерных технологий, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение.

**владеть:**

- современными программными средствами решения физически нелинейных задач;
- математическими методами расчета и анализа процессов неупругого сопротивления материалов в технических системах, современными языками программирования, конечно-элементными и оптимизационными комплексами, способами оценки технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий.

**Аннотация программы дисциплины:**

**«Механика контактного взаимодействия и разрушения»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Основными целями освоения дисциплины «Механика контактного взаимодействия и разрушения» следует считать:

- подготовку магистра к деятельности, связанной с проектированием ответственных конструкций для различных отраслей машиностроения с применением концепций механики разрушения и современных экспериментальных и расчетных средств;
- подготовку специалистов, способных самостоятельно решать возникающие в инженерной практике задачи анализа и обоснования прочности, долговечности и ресурса машин и конструкций при наличии в них концентраторов напряжений и повреждений в виде трещин, возникших как на стадии изготовления, так и на стадии эксплуатации.

К основным задачам освоения дисциплины «Механика контактного взаимодействия и разрушения» следует отнести:

- изучение методов и средств определения трещиностойкости сплавов и новых композитных материалов;
- ознакомление студентов с современными методами физики и механики разрушения твердого тела;
- изучение и практическое освоение принципов и методов: расчета прочности по критериям механики разрушения, анализа долговечности и продления ресурса;
- освоение методов проектирования ответственных конструкций по критерию исключения возможности катастрофического разрушения в результате роста

магистральной трещины или накопления критического уровня рассеянных повреждений для заданного вида нагружения;

- ознакомление с основными принципами обеспечения техногенной безопасности критически важных объектов с применением концепций линейной и нелинейной механики разрушения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Механика контактного взаимодействия и разрушения» относится к вариативной части Блока 1 основной образовательной программы магистратуры.

«Механика контактного взаимодействия и разрушения» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: Теория пластичности и ползучести, Прочность машин и аппаратов, Проблемы динамики и прочности машин

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Механика контактного взаимодействия и разрушения» студенты должны:

### **знать:**

- методы проектирования ответственных элементов конструкций по условию предотвращения катастрофического хрупкого разрушения в результате роста магистральных трещин
- экспериментальные методы определения трещиностойкости металлов и композитов;
- современные методики механических испытаний с целью определения трещиностойкости;

### **уметь:**

- рассчитывать критические напряжения в конструкции по условию начала катастрофического роста магистральной трещины, оценивать долговечность элемента конструкции по моделям накопления рассеянных разрушений;
- определять критический коэффициент интенсивности напряжений и удельную работу разрушения по методу анализа податливости на образцах с надрезами;
- использовать современное испытательное оборудование для определения критического коэффициента интенсивности напряжений и  $\Gamma$ -интеграла при начале роста магистральной трещины.

### **владеть:**

- компьютерными программами расчета коэффициентов интенсивности в конструкциях, содержащих трещины;
- методами оценки допустимых размеров дефектов и расчета циклической долговечности на основе линейной и нелинейной механики разрушения.
- методами обработки диаграмм нагружения, анализа линейности диаграмм, установления требуемых размеров образцов для получения достоверных результатов по трещиностойкости.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Основная цель освоения курса «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» состоит в подготовке студентов к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований.

Основные задачи изучения дисциплины:

- получение общих представлений и знаний по постановке экспериментальных исследований;
- формирование знаний о современных принципах и методах первичной и расширенной обработки данных эксперимента;
- получение практических навыков для выполнения научных и промышленных экспериментальных исследований и представлению их результатов.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» относится к числу дисциплин вариативной части Блока 1 (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Курс «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» взаимосвязан логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- компьютерные технологии в науке и производстве;
- методология научных исследований в машиностроении;
- современные проблемы в области прикладной механики;
- математические методы программирования в теории оптимизации;
- прочность машин и аппаратов;
- НИР

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» студенты должны:

**знать:**

- цели, задачи и принципы реализации работ в машиностроении в аспекте проблем механики;
- методы и математическое обеспечение научно-инженерных работ, направленных на достижение заданных прочностных характеристик машин и элементов конструкций;
- современные физико-математические методы, используемые в практике экспериментальных исследований проблем прочности;

- основные подходы и математические средства анализа экспериментальных данных;
- технологию принятия статистических решений;
- методический базис, обеспечивающий эффективное применение ЭВМ в научных и инженерных исследованиях;

**уметь:**

- применять методы решения научно-технических проблем, связанных с экспериментальными исследованиями для обеспечения машиностроительных производств;
- реализовывать на практике широкий спектр методов статистического анализа данных экспериментальных исследований с выбором эффективных решений;
- выполнять исследования, необходимые для разработки систем мониторинга и диагностики состояния элементов машиностроительных систем;
- использовать пакеты прикладных программ для ЭВМ при решении инженерных и исследовательских задач;
- формулировать конкретные задачи для достижения поставленных целей и определять пути их решения;
- осуществлять обоснованный выбор методов экспериментального исследования с точки зрения их максимальной эффективности для решения поставленных задач;
- выполнять качественный и количественный – априорный и апостериорный – анализ экспериментальной информации;

**владеть:**

- практическими навыками выполнения первичной и расширенной обработки экспериментальных данных;
- практическими навыками в решении задач планирования инженерного эксперимента;
- навыками использования пакетов, специализированных прикладных компьютерных программ.
- навыками по информативному и грамотному представлению отчетов о выполненных экспериментальных исследованиях
- устойчивыми представлениями относительно целей и выбора средств экспериментального анализа применительно к задачам машиностроения;
- навыками использования средств измерений и обработки результатов.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Технологическая механика композитов»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Основной целью освоения дисциплины «Технологическая механика композитов» следует считать:

- подготовку магистра к деятельности, связанной с проектированием и созданием композитных конструкций для различных отраслей машиностроения и транспорта с применением современных средств вычислительной техники и компьютерных программ.

К основным задачам освоения дисциплины «Технологическая механика композитов» следует отнести:

- изучение современных технологий изготовления композитных конструкций и методов моделирования и совершенствования технологических процессов создания композитных материалов;

- освоение методов проектирования композитных конструкций и выбора оптимальных структур армирования для заданных видов нагружения и условий эксплуатации;

- ознакомление с основными преимуществами, которые могут быть достигнуты при замене традиционных сплавов на композиты.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Технологическая механика композитов» относится к вариативной части Блока 1 основной образовательной программы магистратуры.

«Технологическая механика композитов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: Теория пластичности и ползучести, Прочность машин и аппаратов, Динамика дислокаций и пластичность, Механика контактного взаимодействия и разрушения

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Технологическая механика композитов» студенты должны:

**знать:**

- номенклатуру, классификацию и основные механические и служебные свойства современных композитов;
- основные технологии производства изделий из полуфабрикатов волокнистого строения;

**уметь:**

- выбрать состав, технологию и структуру армирования композита для конкретной детали;

- рассчитывать свойства композитного изделия в зависимости от технологии и выбранной схемы армирования;

**владеть:**

- экспериментальными методами определения упруго-прочностных характеристик анизотропных композитов с полимерной матрицей;
- программой оптимизации структуры армирования для заданной формы детали и способа ее нагружения.

**Аннотация программы дисциплины:**

**«Прочность машин и аппаратов»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Прочность машин и аппаратов» следует отнести:

– подготовка студентов к деятельности, связанной с расчетом на прочность машин, аппаратов в условиях непрерывно возрастающих требований к их быстроходности, долговечности, экономичности, облегченности, существенно усложняющих проектирование новых инженерных конструкций

К основным задачам освоения дисциплины «Прочность машин и аппаратов» следует отнести:

– изучение основ теории напряженно-деформированного состояния элементов машин и конструкций и видов механического разрушения;

– изучение методов экспериментального исследования напряженного и деформированного состояния реальных и вновь создаваемых технических изделий;

– ознакомление студентов с принципами расчета элементов конструкций, работающих за пределами упругости.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Прочность машин и аппаратов» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Прочность машин и аппаратов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– Динамика дислокаций и пластичность;

– Механика контактного взаимодействия и разрушения;

– Динамика конструкций;

– Проблемы динамики и прочности машин.



### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Прочность машин и аппаратов» студенты должны:

**знать:**

- Основы теории прочности машин, аппаратов
- Методы теоретического и экспериментального исследования машин, аппаратов и технологических конструкций;

**уметь:**

- Оценивать и представлять результаты выполненной работы
- Выбирать адекватные способы и методы решения актуальных теоретических и экспериментальных задач;

**владеть:**

- Методами расчета на прочность машин, аппаратов.
- Физико-математическим аппаратом для проектирования машин и конструкций.

#### **Аннотация программы дисциплины:**

**«Динамика конструкций»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по исследованию и расчету динамических процессов в машинах и конструкциях, происходящих в условиях динамического нагружения.

К основным задачам освоения дисциплины «Динамика конструкций» следует отнести:

- построение расчетных схем и математических моделей для исследования динамического состояния машин и конструкций;
- исследование вибрационных, ударных и переходных процессов в машинах и конструкциях;
- решение проблем виброзащиты, виброизоляции и шумопоглощения;
- экспериментальный и расчетный анализ вибраций различных конструктивных элементов машин.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Динамика конструкций» относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки магистров 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина «Динамика конструкций» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Надежность и диагностика технологических систем;
- Статистическая механика;
- Прочность машин и аппаратов.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Динамика конструкций» студенты должны:

#### **знать:**

- Источники научно-технической информации по динамике машин и конструкций. Современные методы математического и компьютерного моделирования динамических процессов в машинах
- Основные источники динамических процессов в машинах. Методы расчета собственных и вынужденных колебаний машин. Основные положения и методы теории виброзащиты;

#### **уметь:**

- Проводить расчетно-экспериментальные работы в области динамики механических систем с использованием математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности
- Проводить расчеты собственных и вынужденных колебаний машин. Использовать современные математические программные средства для решения задач динамики машин;

#### **владеть:**

- Навыками культуры мышления по анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- Навыками расчета динамики машин; Навыками разработки прикладных программ для моделирования динамики машин.

### **Аннотация программы дисциплины:**

**«Моделирование и проектирование в САД программах»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Моделирование и проектирование в САД программах» следует отнести:

- освоение методов и средств разработки машиностроительных изделий в программных комплексах;
- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах проектирования;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований процесса проектирования 3D деталей.

К основным задачам освоения дисциплины «Моделирование и проектирование в САД программах» следует отнести:

- освоение принципов построения 3D моделей, создания сборок и оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД в САД программах.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Моделирование и проектирование в САД программах» относится к числу учебных дисциплин по выбору (Б.1.3) основной образовательной программы (ООП) магистратуры.

«Моделирование и проектирование в САД программах» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование в машиностроении;
- Компьютерные технологии в науке и производстве;
- Метод конечных элементов;
- Динамика конструкций;
- Прочность машин и аппаратов;

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Моделирование и проектирование в САД программах» студенты должны:

**знать:**

- Инфраструктуру САД комплекса;
- методы твердотельного и поверхностного моделирования в САД программах;
- методы параметризации и использования знаний в САД программах;
- основы инженерной графики;
- основные ГОСТы ЕСКД;
- классификацию САПР;
- смысл терминов САД/САМ/САЕ;

**уметь:**

- разрабатывать 3D модель изделия;
- создавать детали сложной формы с помощью логических операций над телами;
- использовать и применять знания современных методов моделирования
- создавать и редактировать чертеж на основе 3D модели в САД программах;
- производить прочностные расчеты в САД программах;

**владеть:**

- навыками создания 3D моделей, сборок; поверхностей,
- навыками измерений и анализа геометрии в САД программах
- навыками экспорта и импорта 3D моделей в САД программах;
- навыками использования элементов поверхностей в твердотельном моделировании;
- навыками использования каталогов стандартных изделий;

- навыками создания фотореалистичных изображений и анимации в САД программах;

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Моделирование и проектирование в САТІА»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Моделирование и проектирование в САТІА» следует отнести:

- освоение методов и средств разработки машиностроительных изделий в программном комплексе САТІА;
- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах проектирования;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований процесса проектирования 3D деталей.

К основным задачам освоения дисциплины «Моделирование и проектирование в САТІА» следует отнести:

- освоение принципов построения 3D моделей, создания сборок и оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД в программном комплексе САТІА.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Моделирование и проектирование в САТІА» относится к числу учебных дисциплин по выбору (Б.1.3) основной образовательной программы (ООП) магистратуры.

«Моделирование и проектирование в САТІА» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование в машиностроении;
- Компьютерные технологии в науке и производстве;
- Метод конечных элементов;
- Динамика конструкций;
- Прочность машин и аппаратов;

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Моделирование и проектирование в САПР» студенты должны:

**знать:**

- Инфраструктуру программного комплекса САПР;
- Методы твердотельного и поверхностного моделирования в САПР;
- Методы параметризации и использования знаний в программном комплексе САПР;
- Основы инженерной графики;
- Основные ГОСТы ЕСКД;
- Классификацию САПР;
- Смысл терминов CAD/CAM/CAE;

**уметь:**

- Разрабатывать 3D модель изделия;
- Создавать детали сложной формы с помощью логических операций над телами;
- Использовать и применять знания современных методов моделирования;
- Создавать и редактировать чертеж на основе 3D модели в САПР;
- Производить прочностные расчеты в САПР.

**владеть:**

- Навыками создания 3D моделей, сборок; поверхностей,
- Навыками измерений и анализа геометрии в САПР
- Навыками экспорта и импорта 3D моделей в программный продукт САПР;
- Навыками использования элементов поверхностей в твердотельном моделировании;
- Навыками использования каталогов стандартных изделий;
- Навыками создания фотореалистичных изображений и анимации в программном комплексе САПР;

**Аннотация программы дисциплины:**

**«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» являются:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- формирование знаний и умений численному анализу напряженно-деформированного состояния механических систем и конструкций;

- углубление знаний в области программ численного расчета машин и конструкций.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» относится к числу учебных дисциплин по выбору (Б.1.3) основной образовательной программы (ООП) магистратуры.

«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование в машиностроении;
- Статистическая механика;
- Метод конечных элементов;
- Динамика конструкций;
- Прочность машин и аппаратов;

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» студенты должны:

### **знать:**

- современные численные методы, применяемые при прочностных и динамических расчетах машин и конструкций;
- основные понятия и методы вычислительной механики;

### **уметь:**

- использовать пакеты прикладных программ для ЭВМ при решении инженерных и исследовательских задач;
- применять методы вычислительной механики для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин;

### **владеть:**

- навыками построения моделей и решения конкретных задач с помощью современных систем компьютерного проектирования и расчета;
- современными языками программирования, конечно-элементными и оптимизационными комплексами;

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Моделирование и расчет технических систем»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Целями и задачами освоения дисциплины «Моделирование и расчет технических систем» являются:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- формирование знаний и умений численному анализу напряженно-деформированного состояния механических систем и конструкций;
- углубление знаний в области программ численного расчета машин и конструкций.
- формирование навыков компьютерного моделирования и расчета технических систем и конструкций.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Моделирование и расчет технических систем» относится к числу учебных дисциплин по выбору (Б.1.3) основной образовательной программы (ООП) магистратуры.

«Моделирование и расчет технических систем» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование в машиностроении;
- Статистическая механика;
- Метод конечных элементов;
- Динамика конструкций;
- Прочность машин и аппаратов;

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Моделирование и расчет технических систем» студенты должны:

**знать:**

- современные численные методы, применяемые при прочностных и динамических расчетах машин и конструкций;
- основные понятия и методы моделирование технических систем и конструкций;

**уметь:**

- использовать пакеты прикладных программ для ЭВМ при решении инженерных и исследовательских задач;
- применять методы моделирования и расчета узлов, агрегатов и систем машин

и конструкций;

**владеть:**

- навыками построения моделей и решения конкретных задач с помощью современных систем компьютерного проектирования и расчета;
- современными языками программирования, конечно-элементными и оптимизационными комплексами;

### **Аннотация программы дисциплины:**

#### **«Патентоведение»**

Направление подготовки

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

Профиль

#### **«Динамика и прочность машин и конструкций»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Патентоведение» следует отнести:

- последовательное изучение и анализ институтов интеллектуальной собственности, основных положений, законодательства и практики правоприменения;
- формирование у студентов научного мировоззрения о роли и значении интеллектуальной творческой деятельности в жизни общества.

К основным задачам освоения дисциплины «Патентоведение» следует отнести:

- формирование представления о системе источников права интеллектуальной собственности;
- выработка у студентов навыков самостоятельной работы с ними;
- уяснение общих положений о правовой охране объектов интеллектуальной собственности в целом;
- уяснение особенностей правового регулирования охраны патентных объектов интеллектуальной собственности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Патентоведение» относится к числу дисциплин по выбору вариативной части основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Патентоведение» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Методология научных исследований в машиностроении;
- Реферирование и редактирование научных текстов;
- Теория и практика научного поиска;

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Патентоведение» студенты должны:

**знать:**

- механизмы и способы регистрации результатов интеллектуальной деятельности;



- особенности возникновения и содержания интеллектуальных прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.

**уметь:**

- организовать проведение экспертизы результатов интеллектуальной деятельности;

- выявлять обязательства по созданию результатов интеллектуальной деятельности и распоряжению исключительными правами.

**владеть:**

- навыками составления заявочных материалов для регистрации объектов патентного права и методами проведения патентной экспертизы;

- методами систематизации и анализа различной информации по использованию правовых механизмов охраны патентных прав.

**Аннотация программы дисциплины:  
«Теория и практика научного поиска»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теория и практика научного поиска» являются:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;

- формирование профессиональных знаний и умений по данному направлению;

- изучение и привитие практических навыков по вопросам, связанным с решением творческих задач, созданием новой и совершенствованием существующей техники и технологии.

Задачами дисциплины являются:

- формирование навыков проведения научно-технического поиска;

- получение знаний и умений в области подготовки заявок на изобретения.

- формирование навыков проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Теория и практика научного поиска» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки магистра по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Динамика и прочность машин и конструкций».

Дисциплина «Теория и практика научного поиска» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- история и методология науки и производства;
- экономическое обоснование научных решений;
- методология научных исследований в машиностроении.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Теория и практика научного поиска» студенты должны:

**знать:**

- типовые методические материалы в области решения изобретательских задач и подготовки заявок на изобретения и промышленные образцы;
- теоретико-методологические основы и закономерности развития научно-технического творчества, включая интенсивную технологию инженерного творчества.

**уметь:**

- заниматься подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
- оценивать стоимость объектов интеллектуальной собственности;
- формулировать цели проекта, задачи при заданных критериях, целевых функциях, строить структуры их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач;
- проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений;

**владеть:**

- методикой совершенствования технических систем через повышение уровня их идеальности, устранения поставленных противоречий, проведения причинно-следственного анализа и постановки задач дальнейшего развития на его основе;
- навыками оформления результатов исследований, проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, а также подготовки заявок на изобретения и промышленные образцы;
- способностями управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять их фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы.

**Аннотация программы дисциплины:**  
**«Реология»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Профиль  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Реология» являются:

- подготовка магистрантов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- подготовка специалистов в области исследования физико-механических и реологических свойств полимеров, напряженно-деформированного состояния элементов конструкций из полимеров и развитие навыков по применению на практике методов прочностных расчётов этих объектов.

Задачами дисциплины является:

- формирование навыков анализа напряженно-деформированного состояния элементов из вязкоупругого материала
- формирование навыков определения видов реологических уравнений и их использование для теоретического описания процессов переработки полимеров;
- формирование навыков экспериментального определения физико-механических характеристик твердых полимерных материалов.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Реология» относится к числу учебных дисциплин по выбору основной образовательной программы (ООП) магистратуры.

«Реология» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование в машиностроении;
- Методология научных исследований в машиностроении;
- Теория пластичности и ползучести;
- Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных;

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Реология» студенты должны:

**знать:**

- основные уравнения теории упругости, теории линейной вязкоупругости;
- реологические уравнения расплавов полимеров;
- экспериментальные методы изучения реологических свойств реальных вязких сред;

**уметь:**

- анализировать напряженно-деформированное состояние простейших элементов конструкций из вязкоупругого материала;

- определять основные физико-механические характеристики твердых полимерных материалов;
- устанавливать для полимеров, находящихся в вязкотекучем состоянии, вид реологического уравнения, определять его параметры и использовать полученные результаты для теоретического описания процессов переработки полимеров;

**владеть:**

- навыками построения простейших решений задач в рамках теории линейной вязкоупругости для твердых полимеров;
- навыками определения физико-механические характеристики твердых полимерных материалов;
- выполнения практических расчетов по определению реологических констант процессов переработки расплавов полимеров и параметров используемого оборудования.

**Аннотация программы дисциплины:**

**«Механика полимеров»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Механика полимеров» являются:

- подготовка магистрантов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- подготовка специалистов в области исследования физико-механических свойств полимеров, напряженно-деформированного состояния элементов конструкций из полимеров и развитие навыков по применению на практике методов прочностных расчётов этих объектов.

Задачами дисциплины является:

- формирование навыков анализа напряженно-деформированного состояния элементов из вязкоупругого материала
- формирование навыков определения видов реологических уравнений;
- формирование навыков экспериментального определения физико-механических характеристик твердых полимерных материалов.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Механика полимеров» относится к числу учебных дисциплин по выбору основной образовательной программы (ООП) магистратуры.

«Механика полимеров» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование в машиностроении;
- Методология научных исследований в машиностроении;

- Теория пластичности и ползучести;
- Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных;

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Механика полимеров» студенты должны: **знать:**

- основные уравнения теории упругости, теории линейной вязкоупругости;
- реологические уравнения расплавов полимеров;
- экспериментальные методы изучения реологических свойств реальных вязких сред;

**уметь:**

- анализировать напряженно-деформированное состояние простейших элементов конструкций из вязкоупругого материала;
- определять основные физико-механические характеристики твердых полимерных материалов;
- устанавливать для полимеров, находящихся в вязкотекучем состоянии, вид реологического уравнения, определять его параметры;

**владеть:**

- навыками построения простейших решений задач в рамках теории линейной вязкоупругости для твердых полимеров;
- навыками определения физико-механические характеристики твердых полимерных материалов

## **Аннотация программы дисциплины «Технология конструирования и расчет наземных транспортных систем»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Технология конструирования и расчет наземных транспортных систем» следует отнести:

- реализация основной образовательной программы (ООП) магистра «Динамика и прочность машин и конструкций» по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- формирование у студентов знаний в области основ конструирования и расчёта наземных транспортных систем, в частности, автомобилей;
- формирование у студентов знаний о современных методах, этапах и стадиях проектирования объектов машиностроения применительно к автомобилестроению;

– подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Технология конструирования и расчет наземных транспортных систем» относится к числу учебных дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) основной образовательной программы магистратуры. «Технология конструирования и расчет наземных транспортных систем» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: Математическое моделирование в машиностроении; Компьютерные технологии в науке и производстве; Статистическая механика; Проблемы динамики и прочности машин; Метод конечных элементов; Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Технология конструирования и расчет наземных транспортных систем» студенты должны:

### **знать:**

- принципы и методы конструирования и расчета узлов и агрегатов автомобиля.

### **уметь:**

- формулировать концепцию нового изделия и основные технические требования;
- проводить критический анализ компоновочных схем, выполнять компоновочные работы по автомобилю, агрегатам и узлам;
- проводить расчёты отдельных узлов и агрегатов автомобиля;
- идентифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкции автомобилей, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца, оценивать основные качественные характеристики;
- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;
- анализировать и оценивать влияние конструкции на эксплуатационные свойства агрегатов, выбирать параметры агрегатов с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик;
- выбирать рациональные схемы автоматических систем и агрегатов.

### **владеть:**

- инженерной терминологией в области проектирования и производства автомобилей;
- методами и навыками формулирования концепции нового изделия и технических требований;
- методами и навыками конструирования автомобилей, их агрегатов и узлов, в том числе с использованием трёхмерных моделей;

- методами и навыками расчета типовых узлов и деталей, в том числе расчёта электрических, гидравлических и пневматических приводов и устройств (графическими, аналитическими и численными).

**Аннотация программы дисциплины  
«Технология конструирования и  
расчет колесных гусеничных машин»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Образовательная программа

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Технология конструирования и расчет колесных гусеничных машин» следует отнести:

- реализация основной образовательной программы (ООП) магистра «Динамика и прочность машин и конструкций» по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- формирование у студентов знаний в области основ конструирования и расчёта узлов и агрегатов колёсных и гусеничных машин;
- формирование у студентов знаний о современных методах, этапах и стадиях проектирования колёсных и гусеничных машин;
- подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Технология конструирования и расчет колесных гусеничных машин» относится к числу учебных дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) основной образовательной программы магистратуры. «Технология конструирования и расчет колесных гусеничных машин» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: Математическое моделирование в машиностроении; Компьютерные технологии в науке и производстве; Статистическая механика; Проблемы динамики и прочности машин; Метод конечных элементов; Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Технология конструирования и расчет колесных гусеничных машин» студенты должны:

#### **знать:**

- принципы и методы конструирования и расчета узлов и агрегатов колёсных и гусеничных машин.

#### **уметь:**

- формулировать концепцию нового изделия и основные технические требования;

- проводить критический анализ компоновочных схем колёсных и гусеничных машин, выполнять компоновочные работы по агрегатам и узлам;

- проводить расчёты отдельных узлов и агрегатов колёсных и гусеничных машин;

- идентифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкции колёсных и гусеничных машин, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца, оценивать основные качественные характеристики;

- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;

- анализировать и оценивать влияние конструкции на эксплуатационные свойства агрегатов, выбирать параметры агрегатов с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик;

- выбирать рациональные схемы автоматических систем и агрегатов.

#### **владеть:**

- инженерной терминологией в области проектирования и производства автомобилей;

- методами и навыками формулирования концепции нового изделия и технических требований;

- методами и навыками конструирования колёсных и гусеничных машин, их агрегатов и узлов, в том числе с использованием трёхмерных моделей;

- методами и навыками расчёта типовых узлов и деталей, в том числе расчёта электрических, гидравлических и пневматических приводов и устройств (графическими, аналитическими и численными).



**Аннотация программы дисциплины**  
**«Инженерный анализ теплообмена и термической прочности»**  
Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**машиностроительных производств»**  
Образовательная программа  
**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

**1. Цели и задачи дисциплины**

К основным целям освоения дисциплины «Инженерный анализ теплообмена и термической прочности» следует отнести:

– формирование знаний у студентов о современных принципах и методах компьютерного моделирования и расчета механических конструкций и систем на прочность под действием внешних нагрузок;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по построению компьютерных моделей исследуемого объекта, его расчета на прочность и анализ полученных результатов.

К основным задачам освоения дисциплины «Инженерный анализ теплообмена и термической прочности» следует отнести:

– освоение принципов моделирования инженерных конструкций и методов расчета конструкций на прочность, и выработка рекомендаций по повышению прочности инженерных сооружений;

– выработка умения моделировать реальные процессы с помощью компьютерных прикладных программ.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Инженерный анализ теплообмена и термической прочности» относится к числу факультативных дисциплин основной образовательной программы магистратуры.

«Инженерный анализ теплообмена и термической прочности» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– Математическое моделирование в машиностроении

– Компьютерные технологии в науке и производстве;

– Метод конечных элементов;

– Проблемы динамики и прочности машин.

– Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг;

– Моделирование и расчет технических систем.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Инженерный анализ теплообмена и термической прочности» студенты должны:

**знать:**

- критерии оценки надежности машиностроительных изделий
- основы теплофизических процессов.

**уметь:**

- предлагать наиболее рациональное решение задач, связанных с теплообменом
- использовать современные программные средства для расчета проектируемых узлов и агрегатов, подверженных температурным нагрузкам.

**владеть:**

- методами создания компьютерных моделей исследуемых объектов
- навыками работы с современными прикладными компьютерными программами.

**Аннотация программы практики:****«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»**

Направление подготовки

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»****1. Цели и задачи практики**

Целью практики является: расширение профессионального кругозора; систематизация, углубление и закрепление профессиональных знаний, полученных в ходе теоретической и методологической подготовки обучающегося; оценка имеющегося опыта в области динамического и прочностного расчета машин и конструкций

Задачи практики:

- формулировка целей и задач проекта;
- формирование навыков проектирования и разработки изделий, нахождения оптимальных решений;
- формирование навыков работы с современными программными продуктами прочностного и динамического анализа;

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности относится к Блоку 2 «Практики, в том числе, научно-исследовательская работа (НИР)» основной образовательной программы магистратуры.

Взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: Математическое моделирование в машиностроении; Проблемы динамики и прочности машин; Математические методы программирования в теории оптимизации; Компьютерные технологии в науке и производстве; Надежность и диагностика технологических систем; Научно-исследовательская работа

### **3. Требования к результатам освоения практики**

В результате прохождения практики студенты должны:

**уметь:**

- формулировать цели проекта;
- разрабатывать технические задания на создание новых изделий
- проектировать и разрабатывать изделия с учетом многих параметров
- работать с современными программными продуктами динамического и прочностного анализа;

**владеть:**

- навыками формулировки целей и задач проекта
- навыками проектирования новых изделий с учетом многих параметров и нахождения оптимальных решений;
- навыками работы с современными программными продуктами динамического и прочностного анализа.

#### **Аннотация программы практики:**

**«НИР»**

Направление подготовки

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение**

**машиностроительных производств**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи практики**

Целью научно-исследовательской работы является: расширение профессионального кругозора; систематизация, углубление и закрепление профессиональных знаний, полученных в ходе теоретической и методологической подготовки обучающегося; формирование навыков самостоятельной исследовательской деятельности.

Задачи практики:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- выполнение отдельных разделов диссертации;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований и сравнение результатов с отечественными и зарубежными аналогами

#### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

НИР относится к Блоку 2 «Практики, в том числе, научно-исследовательская работа (НИР)» основной образовательной программы магистратуры.

Взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: Философские проблемы науки и техники; Экономическое обоснование научных решений; Методология научных решений в машиностроении; Патентоведение; Теория и практика научного

поиска; Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг; Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных.

### **3. Требования к результатам освоения практики**

В результате прохождения НИР студенты должны:

**уметь:**

- применять современные методы исследования;
- представлять результаты выполненной работы в печатном виде и в ходе публичных выступлений;
- разрабатывать методики, планы и программы исследования;
- работать с современным экспериментальным оборудованием и приборами, а также компьютерными программами моделирования и расчета;

**владеть:**

- современными методами исследования
- навыками решения прикладных исследовательских задач;
- навыками составления отчетов и докладов о результатах исследований
- навыками работы с современным экспериментальным оборудованием и приборами, а также компьютерными программами моделирования и расчета

#### **Аннотация программы практики:**

##### **«Преддипломная практика»**

Направление подготовки

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Профиль

**«Динамика и прочность машин и конструкций»**

#### **1. Цели и задачи практики**

Целью преддипломной практики является: углубление, систематизация и закрепление теоретических и практических знаний, полученных в ходе освоения образовательной программы; выполнение выпускной квалификационной работы.

Задачи преддипломной практики:

- правильное оформление, соблюдение структуры, содержания выпускной квалификационной работы;
- подготовка к предварительной защите и последующей защите в форме доклада;
- качественной подготовка магистранта к публичной защите ВКР;
- выявлении уровня и объема знаний, полученных магистрантом в процессе обучения;
- выявлении умений и навыков.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Преддипломная практика относится к Блоку 2 «Практики, в том числе, научно-исследовательская работа (НИР)» основной образовательной программы магистратуры.

Взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: Компьютерные технологии в науке и производстве; Надежность и диагностика технологических систем; Прочность машин и аппаратов; Динамика конструкций; Статистическая механика; Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; НИР.

### **3. Требования к результатам освоения практики**

В результате прохождения практики студенты должны:

#### **уметь:**

- выполнять технические расчеты, выполняемых проектов;
- проводить сравнение экспериментальных данных и результатов аналитических или численных расчетов;
- проводить моделирование деталей и узлов с помощью компьютерных программ;
- использовать научные результаты и методы для решения новых технических проблем и задач

#### **владеть:**

- навыками проведения динамических и прочностных расчетов;
- навыками сравнения экспериментальных данных с результатами проведенных расчетов;
- навыками моделирования деталей и узлов с применением компьютерных программ
- навыками решения новых технических проблем и задач на основе известных научных методов и результатов

### **Аннотация программы практики:**

#### **«Государственная итоговая аттестация»**

Направление подготовки

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

Профиль

#### **«Динамика и прочность машин и конструкций»**

### **1. Цели и задачи**

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации № 1485 от 21 ноября 2014 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 17 декабря 2014 г. регистрационный № 35245). К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не

имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе высшего образования по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом освоения образовательной программы. Взаимосвязана логически и содержательно-методически со всеми дисциплинами и практиками ООП.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения образовательной программы выпускник должен освоить все общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции на которые ориентирована образовательная программа.

Должен:

### **Знать:**

- основы научных исследований;
- источники информации по протеканию случайных процессов;
- методы проектирования элементов конструкций по условию предотвращения катастрофического разрушения;
- технологию производства и применения композитных материалов;
- подходы к планированию НИОКР;
- современные тенденции в области информационных технологий;
- основные правила создания компьютерных моделей;
- метрологические и технические характеристики специализированного оборудования;
- критерии оценки надежности механических систем
- основные программные комплексы инженерного анализа и расчета;
- основные методы расчета динамики и прочности машин и конструкций.

### **Уметь:**

- определять характеристики случайного нагружения машин и конструкций;
- рассчитывать критические напряжения в конструкциях;
- рассчитывать свойства композитного материала;
- работать с нормативно-технической и нормативно-правовой документацией;
- осуществлять выбор средств измерения и проведения экспериментальных исследований;
- проводить расчет и прогнозирование надежности механических систем;
- работать с программными комплексами инженерного анализа и расчета;
- проводить динамические и прочностные расчеты машин и конструкций;

### **Владеть:**

- методами и опытом компьютерного моделирования, прочностного и динамического расчета машин и конструкций;
- навыками проведения патентных исследований;
- навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований.

### **Приобрести опыт:**

- в аналитической и научно-исследовательской деятельности;

- в разработке проектных решений в области профессиональной деятельности;
- в подготовке предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;