

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом ректора
от 08.05.2020 г. № 266-1

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ
ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК**

**ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
15.04.06 Мехатроника и робототехника

ПРОФИЛЬ
Мехатроника и робототехника на транспорте

Квалификация выпускника – магистр
Программа подготовки – академическая магистратура
Форма обучения – очная
Год начала подготовки – 2020
Срок обучения – 2 года
Общая трудоемкость – 120 з.е.
Выпускающая кафедра – Автоматизация производственных процессов

ИРКУТСК

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.Б.01 «Теория и методы оптимизации»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Теория и методы оптимизации»

Цели освоения дисциплины:

- изучение основ теории оптимального управления и методов оптимизации и их приложений к задачам управления транспортными системами;
- изучение новых методов и алгоритмов, задач и компьютерных программ, созданных в области оптимизации мехатронных и робототехнических систем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение применяемых при решении задач робототехники методов оптимизации и лежащего в основе данных методов математического аппарата;
- овладение важнейшими методами расчета управляющих воздействий в технических системах, оптимальных в смысле показателей качества по быстродействию, энергозатратам и другим характеристикам с учетом ограничений на управление и состояние;
- формирование устойчивых навыков по применению методов оптимизации и оптимального управления при решении мехатронных и робототехнических задач;
- оптимизация алгоритмов управления движением мехатронных и робототехнических систем.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Теория и методы оптимизации» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
ОПК-5	способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и концепции теории оптимальных процессов и математического анализа автоматических систем, порядок применения соответствующего теоретического аппарата в важнейших практических приложениях;
- важнейшие классы и разновидности оптимальных процессов, их отличительные свойства;
- теоретические основы методов, применяемых при построении математических моделей оптимальных, самонастраивающихся, иерархических систем автоматического управления;

уметь:

- строить математические модели оптимальных процессов управления и адаптации;
- находить, обобщать и анализировать информацию о системах оптимального автоматического управления, планировать ход исследования и пути достижения поставленных целей;
- правильно формулировать цели управления техническими системами с учетом ограничений и возмущений;
- планировать и реализовывать решение задач анализа оптимальных систем автоматического управления, пользуясь общесистемными средствами программного назначения, современными программными продуктами и информационными технологиями, системами компьютерной математики, инструментальными средствами компьютерного моделирования;

- планировать и реализовывать решение задач синтеза оптимального систем автоматического управления, пользуясь системами компьютерной математики, инструментальными средствами компьютерного моделирования;
- разрабатывать и успешно применять, пользуясь приобретёнными при изучении автоматических систем управления (а также получаемыми самостоятельно при помощи современных информационных технологий) знаниями и методами исследования, алгоритмы решения практических задач в области машиностроения;

владеть:

- основными понятиями и концепциями в области теории оптимального управления и анализа автоматических систем;
- важнейшими методами построения и исследования математических моделей оптимальных динамических процессов в технических системах;
- правильно формулировать цели управления техническими системами с учетом ограничений и возмущений;
- навыками проведения вычислительного эксперимента для исследования функционирования систем оптимального автоматического управления;
- навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при компьютерном моделировании оптимальных процессов.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Структура, классификация методов оптимизации.

Раздел 2. Методы классического вариационного исчисления.

Раздел 3. Методы синтеза оптимального управления.

***Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.Б.02 «Теория эксперимента в исследованиях систем»***

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Теория эксперимента в исследованиях систем»

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с методами построения эффективного эксперимента для определения свойств изучаемого объекта.

Задача освоения дисциплины: изучение типовых методов и способов построения эксперимента для изучения свойств мехатронных или робототехнических объектов.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Теория эксперимента в исследованиях систем» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-4	готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
ПК-5	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ПК-11	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- стратегию эффективного планирования эксперимента;
- методы обоснования структуры и оценивания параметров математической модели;
- методы планирование машинных экспериментов с моделями систем;

уметь:

- использовать основные методы регрессионного анализа для оценивания параметров исследуемого объекта;
- определять параметры оценок;
- строить оптимальные планы для проведения эксперимента;
- использовать современные программные среды для обработки экспериментальных данных

владеть:

- типовыми методами и способами построения эксперимента для изучения свойств мехатронного или робототехнического объекта;
- типовыми методами обработки экспериментальных данных и оценки его параметров.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Понятие о планировании эксперимента.

Раздел 2. Оценка параметров модели.

Раздел 3. Критерии оптимальности планов. Принятие решений после построения модели процесса.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.Б.03 «Статистическая динамика автоматических систем»**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Статистическая динамика автоматических систем»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний общих принципов построения и расчета стохастических систем автоматического управления в транспортных средствах, основ анализа и синтеза таких систем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение особенностей протекания случайных процессов в системах автоматического управления, характеристик таких систем;
- освоение новых методов синтеза систем с заданными стохастическими характеристиками;
- изучение основных методов фильтрации;
- освоение методов решения задач синтеза систем управления, работающих в условиях воздействия помех.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Статистическая динамика автоматических систем» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия случайных процессов в системах автоматического управления;
- методы анализа прохождения случайного сигнала через линейную систему автоматического управления;
- методы расчёта автоматических систем с учетом случайного характера процессов;
- типовые методы фильтрации в автоматических системах;

уметь:

- применять приёмы и методы решения задач стохастической автоматики в решении практических задач;
- проводить вычислительные эксперименты с системой управления в условиях помех;
- представлять результаты вычислительного эксперимента систем со стохастической динамикой;

владеть:

- методами оценки качества случайных процессов, протекающих в автоматических системах;
- методами определения характеристик систем, функционирующих в условиях стохастических процессов;
- методами синтеза стохастических автоматических систем;
- методами моделирования стохастических автоматических систем.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Случайные величины и процессы.

Раздел 2. Анализ линейных систем и синтез оптимальных параметров при случайных воздействиях.

Раздел 3. Винеровская задача оптимальной фильтрации.

Раздел 4. Фильтры Калмана-Бьюси.

*Аннотация рабочей программы учебной дисциплины***Б1.Б.04 «Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике»****1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике»**

Цели освоения дисциплины:

- изучение основ теории искусственного интеллекта и ее приложений к задачам управления транспортными системами;
- изучение методов и алгоритмов, задач и компьютерных программ, созданных в области искусственного интеллекта.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение применяемых при решении задач робототехники методов искусственного интеллекта и лежащего в основе данных методов математического аппарата;
- овладение важнейшими методами решения прикладных задач в области компьютерного моделирования робототехнических систем, включая методы искусственного интеллекта;
- формирование устойчивых навыков по применению методов искусственного интеллекта при решении робототехнических задач, включая методы построения программного движения роботов;
- оптимизация алгоритмов и управление поведением робота.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- современное состояние теории искусственного интеллекта;
- принципы построения систем, основанных на нечеткой логике, искусственных нейронных сетях, генетических алгоритмах, с использованием экспертных систем;
- аппаратные и программные средства для внедрения систем искусственного интеллекта;

уметь:

- оценивать характеристики систем с искусственным интеллектом;
- синтезировать типовые системы управления с искусственным интеллектом
- использовать компьютерные инструментальные средства для моделирования систем управления с искусственным интеллектом;

владеть:

- типовыми методами решения практических задач построения систем искусственного интеллекта в области мехатроники и робототехники;
- типовыми методами обучения нейронных сетей;
- типовыми методами использования нечёткой логики в системах управления;
- методами оптимизации на основе генетических алгоритмов.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Оперативно-советующие экспертные системы.

Раздел 2. Искусственные нейронные сети и их применение в задачах управления.

Раздел 3. Нечеткая логика и ее применение в задачах управления.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.Б.05 «Информационные системы в мехатронике и робототехнике»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Информационные системы в мехатронике и робототехнике»

Цели освоения дисциплины:

- изучение принципов построения информационных мехатронных и робототехнических систем, их чувствительных элементов, измерительных схем и усилителей;
- рассмотрение физических принципов, изучение математических зависимостей, необходимых для расчёта основных параметров чувствительных элементов; знакомство с системами технического зрения и принципами организации обработки видеоизображения;

Задачи освоения дисциплины:

- изучение типов датчиков и алгоритмов обработки поступающей с них информации, применяемых при создании информационных систем для решения задач мехатроники и робототехники;
- овладение методами решения прикладных задач в области информационных устройств в мехатронике и робототехнике, включая методы реализации технического зрения и силомоментного очувствления;
- формирование устойчивых навыков по применению арсенала знаний в области чувствительных элементов при решении робототехнических задач.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Информационные системы в мехатронике и робототехнике» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств

ПК-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и концепции по курсу дисциплины «Информационные системы в мехатронике и робототехнике»;
- порядок применения соответствующего теоретического аппарата в важнейших практических приложениях;
- сенсорные системы, включая систему технического зрения как составную часть системы управления мехатронной системы;
- комплексирование сенсорной системы с иными источниками навигационной информации (одометрический датчик, инерциальная навигационная система);
- теоретические основы и физические принципы работы применяемых в мехатронике и робототехнике чувствительных элементов;
- основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков и систем технического зрения, реализуемые с помощью языков программирования.

уметь:

- находить, обобщать и анализировать информацию об информационных устройствах в мехатронных и робототехнических системах и условиях их эксплуатации, планировать ход исследования и пути достижения поставленных
- выделять при анализе мехатронных и робототехнических систем и условий их эксплуатации задачи, требующие применения различных систем оцувствления, планировать и реализовывать решение данных задач, используя общесистемные средства программного назначения и средства микроконтроллерной техники;
- правильно применять основные алгоритмы, реализующие численную обработку информации, поступающей с датчиков;
- обрабатывать изображения, осуществлять фильтрацию и коррекцию геометрических изображений; разрабатывать и успешно применять, пользуясь приобретёнными знаниями и освоенным арсеналом методов построения информационных систем в робототехнике и мехатронике, а также получаемыми самостоятельно при помощи современных информационных технологий новыми знаниями, умениями и методами исследования, алгоритмы решения практических задач в области мехатроники и робототехники.

владеть:

- усвоенными при изучении данного учебного курса основными понятиями и концепциями в области построения информационных систем мехатронных и робототехнических систем;
- методами обнаружения объектов и совмещением их изображений;
- навыками решения задач обнаружения, определения ориентации, различия, опознавания и исследования;
- навыками применения численных методов и алгоритмов при проведении вычислительных экспериментов и исследовании мехатронных и робототехнических систем в процессе выполняемых ими операций;
- навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при компьютерном моделировании элементов технического зрения, силомоментного оцувствления мехатронных и робототехнических систем.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Элементы информационных систем.

Раздел 2. Принципы работы и свойства магнитных и вихретоковых локационных систем.

Раздел 3. Основы формирования и передачи изображения.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.Б.06 «Отраслевые стандарты и документация»**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Отраслевые стандарты и документация»

Цели освоения дисциплины:

– знакомство с современной нормативной базой в области проектирования, конструирования, изготовления, испытания и обслуживания мехатронных и робототехнических систем;

– знакомство с правилами оформления проектной и конструкторской документации.

Задача освоения дисциплины: формирование знаний о существующей в отрасли нормативно-технической документации, необходимой для проектирования, изготовления, обслуживания и сопровождения мехатронных изделий на всех стадиях жизненного цикла.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Отраслевые стандарты и документация» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-6	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-8	готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-9	способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем
ПК-10	способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

основные нормативные документы, регламентирующие этапы жизненного цикла мехатронных, робототехнических и автоматизированных систем. Особенности подготовки и оформления проектной, конструкторской, эксплуатационной документации в соответствии с существующей нормативной базой.

уметь:

разрабатывать техническую документацию в соответствии с существующими государственными и отраслевыми стандартами.

владеть:

практическими навыками разработки проектной документации при создании мехатронных и робототехнических систем в соответствии с существующей нормативной базой.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. ГОСТы и стандарты. Особенности использования при проектировании мехатронных систем. ГОСТы для проектирования и конструирования мехатронных систем Стадии проектирования мехатронных и робототехнических систем. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем Нормативная документация на предпроектной стадии Нормативная документация при разработке Технического проекта Нормативная документация при разработке Рабочей документации.

«О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.

Раздел 2. Подготовка комплекта проектной документации по магистерской работе.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.01 «Теория систем и системный анализ»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Теория систем и системный анализ»

Цель освоения дисциплины: формирование у магистров системного мышления, теоретической и практической базы системного исследования при анализе проблем и принятии решения в области мехатроники и робототехники.

Задача освоения дисциплины: изучение принципов и методов системного анализа, закономерности целеобразования, видов и форм системного подхода при проектировании мехатронных и робототехнических систем.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Теория систем и системный анализ» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-3	способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ПК-6	готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– роль и место теории систем и системного анализа в процессе исследования сложных систем;

– принципы и методы системного анализа, закономерности целеобразования, виды и формы представления структуры целей;

– основные качественные и количественные методы оценки критериев функционирования систем;

– основные принципы функционирования систем в условиях неопределенности, управления в условиях риска;

уметь:

– формулировать постановку задачи исследования (разработки) сложной системы с использованием методов системного подхода;

– проводить исследование систем и процессов с использованием методов системного анализа;

владеть:

– практическим умением анализа систем и процессов, происходящих в сложных системах;

– методами принятия решений в условиях выбора альтернатив и риска.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Понятие и определение системы.

Раздел 2. Закономерности и принцип целеобразования.

Раздел 3. Особенности задач системного анализа.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.02 «Виброзащита в транспортных системах»**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Виброзащита в транспортных системах»

Цель освоения дисциплины: получение студентами базовых понятий о методах и средствах управления вибрационным состоянием транспортных систем и технологического оборудования и их защиты от вибрации.

Задача освоения дисциплины: формирование комплекса знаний по дисциплине и направленность на поиск новых конструктивных решений систем виброзащиты в транспортных системах.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Виброзащита в транспортных системах» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные характеристики параметров вибрационных процессов;
- основные способы и средства управления вибрационным состоянием;
- основные принципы синтеза гасителей колебаний;
- мехатронные подходы в задачах виброзащиты;
- основные методы и средства измерения и анализа вибрации

уметь:

- строить математические модели движения механических систем;
- производить динамический анализ механических колебательных систем;
- производить замеры виброускорения, виброскорости, виброперемещения;
- синтезировать законы управления вибрационным состоянием технических, в том числе, транспортных систем;
- методами измерения и анализа вибрационного состояния;

владеть:

- инженерной оценки динамических качеств механических колебательных систем;
- измерения и анализа вибрационного состояния.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Защита от вибраций. Теоретические и прикладные задачи.

Раздел 2. Развитие мехатронных подходов в задачах виброзащиты и виброизоляции.

Раздел 3. Рычажные связи в задачах динамики механических колебательных систем.

Раздел 4. Крутильные колебания в передачах как задачи виброзащиты и виброизоляции.

Раздел 5. Технические приложения концепции введения дополнительных управляемых связей.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.03 «Динамика транспортных систем»**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Динамика транспортных систем»

Цель освоения дисциплины: обучение и подготовка для производственно-технологической, проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в

области динамического анализа машин, разработки их динамических моделей, включая приводы, анализ нагруженности элементов машины в переходных режимах работы, определения технологических и конструкторских методов снижения динамической нагруженности машин.

Задача освоения дисциплины: получение комплекса знаний по дисциплине и направленность на поиск новых конструктивных решений систем виброзащиты в транспортных системах.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Динамика транспортных систем» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- понятие динамической модели машины и ее параметры;
- математическое описание динамической модели, аналитические и численные методы ее решения;
- основные закономерности движения динамических систем при различных видах внешнего возмущения.

уметь:

- разрабатывать динамические модели машин в соответствии с ее конструкцией, кинематической схемой, типом и характеристиками привода;
- рассчитывать динамические нагрузки в машинах с учетом ее конструкции и применения по назначению на стадиях проектирования и эксплуатации;

владеть:

- методиками расчета динамических нагрузок в приводах машин при проектировании и анализе нагруженности в процессе эксплуатации.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Введение в динамику машин.

Раздел 2. Динамика одномассовых механических систем.

Раздел 3. Динамические процессы многомассовых механических систем.

Раздел 4. Ограничение динамических нагрузок.

Раздел 5. Динамика машин с учетом распределенной массы упругих элементов.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.04 «Проектирование цифровых систем управления»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Проектирование цифровых систем управления»

Цель освоения дисциплины:

- формирование комплекса знаний умений и владений в области проектирования цифровых систем управления существующих и перспективных мехатронных и робототехнических систем на транспорте;

– обеспечение системой знаний о состоянии и перспективах развития цифровых (микропроцессорных) систем управления, используемых в транспортных мехатронных и робототехнических системах, в нашей стране и за рубежом.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение принципов построения, методов проектирования современных цифровых систем управления в робототехнике и мехатронике;
- формирование основных представлений о принципах построения и методах анализа и синтеза цифровых систем автоматического управления;
- привитие практических навыков построения типовых микроконтроллерных систем управления.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Проектирование цифровых систем управления» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- особенности применения ЭВМ и микропроцессоров в системах управления;
- теорию и принципы построения импульсных систем автоматического управления;
- особенности цифровых регуляторов и средства их технической реализации;
- методы моделирования цифровых систем автоматического управления (САУ);
- основные приемы реализации аппаратной части цифровых САУ;
- использование цифровых САУ в современной технике и перспективы развития;

уметь:

- применять методы дискретного преобразования Лапласа и Фурье для анализа процессов в цифровой САУ;
- строить математическую модель цифровой САУ с микро-ЭВМ;
- разработать алгоритмы типовых цифровых регуляторов и выбрать их параметры;
- использовать методы имитационного моделирования цифровых САУ;
- использовать типовые приемы технической реализации цифровых САУ;

владеть:

- навыками в использовании математического аппарата теории дискретных САУ;
- методами анализа устойчивости и точности дискретных САУ;
- методами синтеза цифровых САУ на основе частотных методов и метода пространства состояний;
- методами построения типовых алгоритмов цифровых систем управления.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1 Методы построения цифровых систем управления.

Раздел 2 Аппаратная часть цифровых систем управления.

Раздел 3 Проектирование цифровой системы управления.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.05 «Интерфейсы мехатронных систем»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Интерфейсы мехатронных систем»

Цель освоения дисциплины: изучение особенностей построения, характеристик интерфейсов, используемых в мехатронных системах, особенностей их применения.

Задача освоения дисциплины: изучение принципов построения различных интерфейсов, овладеть программированием для сопряжения устройств различных мехатронных систем, а также проектировать и создавать оригинальные интерфейсы.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Интерфейсы мехатронных систем» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– классификацию, основные типы интерфейсов мехатронных систем; их характеристики, состав, организацию, топологию сети, режимы работы и протоколы обмена информацией, особенности реализации, программное обеспечение обмена информацией;

уметь:

– оценивать характеристики интерфейсов, проводить расчет их параметров, делать обоснованный выбор интерфейсов для решения конкретных профессиональных задач;

владеть:

– типовыми методами организации основных интерфейсов мехатронных систем, а также построения программного обеспечения для обмена информацией.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Общее представление интерфейсов.

Раздел 2. Последовательные интерфейсы.

Раздел 3. Параллельные интерфейсы.

Раздел 4. Беспроводные интерфейсы.

Раздел 5. Промышленные сети.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.06 «Современные мехатронные системы на транспорте»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Современные мехатронные системы на транспорте»

Цель освоения дисциплины: изучение принципов построения современных мехатронных систем транспортного назначения: на подвижном составе железнодорожного транспорта, железнодорожных путевых машинах, автомобилях и автотракторной технике железнодорожного назначения; их назначение, структурные схемы, режимы работы, особенности эксплуатации.

Задачи освоения дисциплины: формирование комплекса знаний о существующих современных мехатронных системах на транспорте, для поиска подходов для их развития, а также проектирования новых мехатронных систем на транспорте.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Современные мехатронные системы на транспорте» направлено на формирование компетенции

Код компетенции	Содержание компетенции
-----------------	------------------------

ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– основные типы мехатронных систем на подвижном составе железнодорожного транспорта, железнодорожных путевых машинах, автомобилях и автотракторной технике железнодорожного назначения, их назначение, структуру, режимы работы, особенности эксплуатации, перспективы развития;

уметь:

– оценивать характеристики мехатронных систем на подвижном составе железнодорожного транспорта, железнодорожных путевых машинах, автомобилях и автотракторной технике железнодорожного назначения; определять пути совершенствования этих систем;

владеть:

– методами анализа мехатронных систем на подвижном составе железнодорожного транспорта, железнодорожных путевых машинах, автомобилях и автотракторной технике железнодорожного назначения.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Введение в мехатронные системы на транспорте.

Раздел 2. Микропроцессорная система управления и диагностирования электровоза.

Раздел 3. Другие мехатронные системы на транспорте.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ОД.7 «Иностранный язык в профессиональной сфере»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере»

Цели освоения дисциплины:

– повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования;

– формирование у обучающихся способности и готовности к коммуникации на иностранном языке в рамках профессиональной и научной деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

– совершенствование навыков и умений монологического и диалогического высказывания;

– совершенствование навыков изучающего, просмотрового и поискового чтения, а также перевода текстов, представляющих личностный, профессиональный и научный интерес;

– совершенствование навыков представления проектного материала по профессиональной и научной тематике (доклады, мультимедийные презентации, сообщения, пр.);

– повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;

– развитие когнитивных и исследовательских умений; развитие информационной культуры.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины Б1.В.07 «Иностранный язык в профессиональной сфере» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- базовую лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию своей специальности; лексико-грамматические конструкции в описании графиков, таблиц, схем;
- основные особенности научного и делового дискурса, этапы реферирования и аннотирования научных и медийных текстов.

уметь:

- в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к сфере профессиональной деятельности;
- в области чтения: понимать основное содержание аутентичных публицистических, научно-популярных и научных текстов, блогов/веб-сайтов по профессиональной тематике; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного характера;
- в области перевода: уметь использовать толковые и двуязычные словари и другую справочную литературу для решения переводческих задач; иметь представление о некоторых основных принципах и приемах перевода технического текста;
- в области письма: вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; выполнять письменные проектные задания (оформление презентаций, докладов, рефератов статей и аннотаций), иметь представление о некоторых основных приемах аннотирования, реферирования;
- в области говорения: задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение о прочитанном (услышанном), делать сообщения, выстраивать монолог-описание на основе нелинейных текстов (графики, схемы, таблицы).

владеть:

- иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;
- навыками письменного и аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками публичной речи, ведения дискуссии; навыками поискового, ознакомительного и изучающего чтения научной и научно-популярной литературы профессиональной тематики;
- основными приемами реферирования и аннотирования, навыками презентации сообщения на иностранном языке.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Некоторые основные принципы и приемы технического перевода.

Раздел 2. Реферирование научных и научно-популярных статей отраслевой тематики.

Раздел 3. Научное аннотирование. Аннотирование медийного текста по отраслевой тематике/тематике исследования.

Раздел 4. Публичное выступление как особый вид иноязычной речевой деятельности. Презентация доклада по тематике исследования.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.08 «Иностранная техническая документация по мехатронике»

1 Цели освоения учебной дисциплины «Иностранная техническая документация по мехатронике»

Цели освоения дисциплины:

– повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования путем расширения собственного словарного запаса технических терминов и практическими переводами технической документации и научных текстов;

– изучение магистрантами иностранными стандартами и использование их при составлении документации;

Задачи освоения дисциплины: овладение навыками перевода технической документации по мехатронике, составление технической документации на иностранном языке в соответствии с международными стандартами и спецификациями, а также написание иностранных научных статей.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Иностранная техническая документация по мехатронике» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные технические термины и выражения по профилю;
- типовые иностранные стандарты и спецификации;

уметь:

– читать и понимать без словаря специальную документацию по профессиональной тематике;

– понимать содержание технических и научных текстов по профессиональной тематике;

– расширять собственный словарный запас научных и технических терминов и выражений;

– использовать в своей деятельности иностранные стандарты;

владеть:

– иностранным языком в объеме, необходимом для возможности перевода зарубежной технической документации;

– расширенным словарным запасом технических терминов в профессиональной области.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Общие сведения о научной и технической документации.

Раздел 2. Переводы технических документов.

Раздел 3. Написание научных статей.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Адаптивные системы управления»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Адаптивные системы управления»

Цели освоения дисциплины:

– формирование комплекса знаний умений и владений в области адаптивного управления существующих и перспективных мехатронных и робототехнических систем на транспорте;

– обеспечение системой знаний о состоянии и перспективах развития адаптивных систем управления, используемых в транспортных мехатронных и робототехнических системах, в нашей стране и за рубежом.

Задачи освоения дисциплины:

– изучение основ теории автоматических систем идентификационного и прямого адаптивного управления линейными одно- и многомерными объектами;

– изучение детерминированных и стохастических вычислительных алгоритмов адаптации, в т.ч. идентификации математической модели объекта управления для задачи синтеза адаптивного закона управления;

– изучение принципов построения систем, эквивалентных адаптивным; формирование навыков проведения анализа и синтеза типовых функциональных схем адаптивных систем управления.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Адаптивные системы управления» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– назначение адаптивных систем управления, их использование в современной технике, перспективы;

– классификацию адаптивных систем управления;

– основные принципы и методы теории автоматических систем адаптивного управления;

– основные методы параметрической идентификации математической модели объекта управления;

уметь:

– использовать методы адаптивного управления при разработке регуляторов, позволяющих осуществить управление с заданным качеством в технических системах с неполной информацией о текущих характеристиках объекта и воздействиях внешней среды;

– использовать методы определения эффективности использования того, или иного алгоритма адаптивного управления для решения конкретной задачи;

– использовать методы имитационного моделирования адаптивных систем управления мехатронных объектов;

владеть:

– терминологией дисциплины;

– типовыми приемами построения алгоритмического и программного обеспечения адаптивных систем управления.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Общие сведения об адаптивном управлении.

Раздел 2. Идентификационный алгоритм адаптивного управления.

Раздел 3. Прямой алгоритм адаптивного управления.

Раздел 4. Системы, эквивалентные адаптивным.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 «Робастные системы управления»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Робастные системы управления»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний общих принципов построения и расчета робастных (интервальных, жестко устойчивых) систем автоматического управления в транспортных системах, основ анализа и синтеза таких систем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение современной методологической базы для анализа устойчивости динамических свойств мехатронных и робототехнических систем;
- освоение методов анализа робастной устойчивости динамических транспортных систем;
- изучение новых методов синтеза робастных систем управления динамическими транспортными системами;
- освоение вычислительных методов решения задач синтеза робастных систем управления механической частью транспортных систем в программной среде MatLab.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Робастные системы управления» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия теории робастных систем: робастная устойчивость, робастное качество управления, робастность систем автоматического в условиях параметрической и структурной неопределённости;
- методы анализа и критерии оценки качества динамических свойств робастных систем;
- способы и средства изменения их динамических свойств с помощью систем автоматического управления;
- методы синтеза робастных систем управления механической частью транспортными средствами в соответствии с выбранными критериями оценки качества;

уметь:

- составлять математические модели движения робастных систем в форме дифференциальных уравнений и в операторном виде;
- применять методы анализа и синтеза робастных систем для проектирования промышленных систем автоматического управления;
- анализировать результаты вычислительного эксперимента управляемой динамики робастных транспортных систем;

владеть:

- методами оценки качества переходных процессов, протекающих в робастных транспортных системах;
- методами анализа временных и частотных характеристик робастных транспортных систем с параметрическими неопределенностями;
- методами проектирования систем автоматического управления механической частью робастных транспортных средств.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

- Раздел 1. Введение в проблематику.
 Раздел 2. Анализ робастности систем с параметрическими неопределенностями.
 Раздел 3. Обеспечение робастности нелинейных систем методами неадаптивного управления.
 Раздел 4. Обеспечение робастности нелинейных систем методами адаптивного управления.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
 Б1.В.ДВ.02.01 Виртуальные инструментальные средства**

1 Цели освоения учебной дисциплины «Виртуальные инструментальные средства»

Цель освоения дисциплины: изучение особенностей построения, характеристик виртуальных инструментальных средств, используемых при построении, эксплуатации и модернизации транспортных мехатронных систем.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование знания методологии создания и использования виртуальных приборов для измерения сигналов, их обработки с использованием программных инструментов, способов построения и использования виртуальных приборов;
- формирование умения использовать возможности различных программных сред в задачах анализа существующих и проектировании перспективных мехатронных и робототехнических систем.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Виртуальные инструментальные средства» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-2	способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности
ПК-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методологию создания и использования виртуальных приборов для измерения сигналов, их обработки с использованием программных инструментов
- знать способы построения и использования приборов в виртуальной среде, знать порядок использования ее в учебной лаборатории

уметь:

- использовать возможности программной среды и учебной лаборатории для измерения сигналов мехатронных систем, их обработки и анализа

владеть:

- навыками использования основных типов виртуальных приборов программных инструментальных средств и их использования в решении профессиональных задач

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

- Раздел 1. Введение в среду и язык программирования LabVIEW.
 Раздел 2. Графическое отображение информации.
 Раздел 3. Создание виртуального прибора на базе шаблона.
 Раздел 4. Программное обеспечение NI ELVISmx.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 «Автоматизация научных исследований»**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Автоматизация научных исследований»

Цель освоения дисциплины: изучение методов постановки и организации автоматизации научного исследования, методов экспериментального исследования и обработки результатов эксперимента.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с общими требованиями, предъявляемыми к научным исследованиям, основам их планирования и организации их выполнения;
- ознакомление с требованиями, предъявляемыми к оформлению различных видов исследовательских работ в области мехатроники и робототехники.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Автоматизация научных исследований» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-2	способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности
ПК-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) и проведения научных исследований;
- закономерности эволюции технических систем;
- методы анализа нестандартных задач;
- методы моделирования средствами вычислительной техники;
- методы постановки и организации научного исследования;

уметь:

- осуществлять сбор и анализ научно-технической информации с применением современных систем автоматизации;
- автоматизировать работу над подготовкой статей по теме научного исследования;
- готовить к защите курсовые работы и курсовые проекты на основе изученной методологии и технологии;
- готовить к защите магистерскую диссертацию с применением компьютерной техники.

владеть:

- методами применения аппаратных и программных средств автоматизации научных исследований;
- навыками экспериментального получения статических и динамических характеристик мехатронных и робототехнических систем.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Классификация и структура научно-исследовательской работы. Проблема как объективная необходимость нового знания.

Раздел 2. Системы управления с прогнозирующими моделями.

Раздел 3. Научная и практическая эффективность исследования

Раздел 4. Поддержка внешнего оборудования. Сопутствующие продукты.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Микропроцессорное управление силовой электроникой в мехатронных системах»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Микропроцессорное управление силовой электроникой в мехатронных системах»

Цели освоения дисциплины:

- формирование комплекса знаний умений и владений в области микропроцессорного управления силовой электроникой существующих и перспективных мехатронных и робототехнических систем на транспорте;
- обеспечение системой знаний о состоянии и перспективах развития силовой электроники и методах ее микропроцессорного управления в нашей стране и за рубежом.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение особенностей построения, характеристик приборов силовой электроники в мехатронных устройствах;
- изучение основных схем преобразования электрической энергии на силовых полупроводниковых приборах;
- изучение особенностей построения и использования драйверов электропривода мехатронных систем.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Микропроцессорное управление силовой электроникой в мехатронных системах» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные типы силовых полупроводниковых приборов, их характеристики;
- методы построения на основе силовых полупроводниковых приборов преобразователей электрической энергии: вторичных источников напряжения и тока, инверторов и преобразователей частоты, регуляторов и драйверов электропривода;
- особенности использования схем силовой электроники;

уметь:

- оценивать характеристики схем силовой электроники;
- использовать методы построения типовых схем преобразователей и драйверов электропривода мехатронных систем;
- использовать методы моделирования схем силовой электроники;

владеть:

- навыками по использованию методов построения простейших драйверов электропривода;
- методами анализа схем силовой электроники мехатронных систем;
- методами исследования характеристик схем силовой электроники.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Основные типы силовых полупроводниковых приборов.

Раздел 2. Схемы преобразователей электрической энергии.

Раздел 3. Драйверы силовых полупроводниковых приборов и их микропроцессорное управление.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02 «Микропроцессорное управление полупроводниковыми контакторами и драйверами силовых устройств»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Микропроцессорное управление полупроводниковыми контакторами и драйверами силовых устройств»

Цели освоения дисциплины:

- формирование комплекса знаний умений и владений в области микропроцессорного управления полупроводниковыми контакторами и драйверами силовых устройств существующих и перспективных мехатронных и робототехнических систем на транспорте;
- обеспечение системой знаний о состоянии и перспективах развития полупроводниковых контакторов и драйверов силовых устройств в нашей стране и за рубежом.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение принципов построения, структурных схем, режимов работы, элементной базы, характеристик полупроводниковых контакторов и драйверов силовых устройств мехатронных систем;
- изучение методов расчета основных характеристик, выбора полупроводниковых контакторов и драйверов силовых устройств для конкретных задач.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Микропроцессорное управление полупроводниковыми контакторами и драйверами силовых устройств» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные типы полупроводниковых контакторов и драйверов силовых устройств мехатронных систем;
- принципы их построения, режимы работы, характеристики, методы расчета основных характеристик, особенности использования;

уметь:

- оценивать характеристики полупроводниковых контакторов и драйверов силовых устройств мехатронных систем;
- использовать методы построения типовых схем полупроводниковых контакторов и драйверов силовых устройств;

владеть:

- навыками по использованию методов построения простейших драйверов электропривода;
- методами анализа схем силовой электроники мехатронных систем;
- методами исследования характеристик схем силовой электроники.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Силовые полупроводниковые приборы.

Раздел 2. Микропроцессорное управление силовыми полупроводниковыми приборами.

Раздел 3. Силовые модули и полупроводниковые контакторы.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 «Математическое моделирование и оптимизация движений
многозвенных систем»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование и оптимизация движений многозвенных систем»

Цели освоения дисциплины:

– формирование комплекса знаний умений и владений в области математического моделирования и оптимизации движений многозвенных систем в транспортной мехатронике и робототехнике;

– обеспечение системой знаний о состоянии и перспективах развития теории и практики использования математического моделирования и оптимизации движений многозвенных систем в транспортной мехатронике и робототехнике в нашей стране и за рубежом.

Задачи освоения дисциплины:

– изучение методов математического описания кинематики и динамики многозвенных механических систем, решения прямых и обратных задач динамики;

– изучение методов моделирования и исследования свойств многозвенных систем;

– изучение методов формирования законов и алгоритмов управления многозвенными системами для решения прикладных задач.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Математическое моделирование и оптимизация движений многозвенных систем» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– методы математического описания кинематики и динамики многозвенных систем;

– методы решения прямой и обратной задачи динамики;

– методы построения законов управления многозвенными системами и их алгоритмической реализации;

– методы имитационного моделирования динамики многозвенных системам;

уметь:

– строить математические модели многозвенных механических систем для описания статических и динамических свойств этих систем;

– строить математические модели с учетом упругих свойств звеньев, влияния внешних возмущения, воздействия приводов и силовых элементов;

– определять характеристики многозвенных систем;

– синтезировать законы управления многозвенными системами;

владеть:

– навыками решения типовых задач анализа статических и динамических характеристик;

– методами анализа и синтеза законов управления многозвенных механических систем.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Кинематические соотношения многозвенных механических систем.

Раздел 2. Динамика многозвенных систем.

Раздел 3. Синтез законов управления многозвенными системами.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02 «Идентификация параметров мехатронных и робототехнических систем»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Идентификация параметров мехатронных и робототехнических систем»

Цели освоения дисциплины:

- формирование комплекса знаний умений и владений в области идентификации параметров математической модели мехатронных и робототехнических объектов существующих и перспективных мехатронных и робототехнических систем на транспорте;
- обеспечение системой знаний о состоянии и перспективах развития теории и практике использования идентификации параметров математических моделей технических систем в нашей стране и за рубежом.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение теоретических основ параметрической идентификации математической модели мехатронных и робототехнических систем; методов линейной и нелинейной идентификации;
- изучение методов ретроспективной и рекуррентной идентификации;
- изучение основных свойств и условий идентифицируемости;
- изучение алгоритмов текущей идентификации для целей синтеза адаптивного закона управления.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Идентификация параметров мехатронных и робототехнических систем» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания <u>основных положений, законов и методов естественных наук и математики</u>
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию методов идентификации математических моделей мехатронных и робототехнических систем;
- методы текущей идентификации и их свойства;
- основные условия параметрической идентифицируемости;

уметь:

- использовать методы ретроспективной, рекуррентной, линейной и нелинейной идентификации для определения неизвестных параметров математической модели мехатронных и робототехнических систем;

– методы определения условий идентифицируемости в конкретных случаях и их выполнения;

- определять качественные характеристики оценок;

владеть:

- терминологией дисциплины;
- навыками решения типовых задач параметрической идентификации математических моделей мехатронных и робототехнических систем;
- методами компьютерного моделирования процессов идентификации.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Основные понятия, задачи идентификации и математические модели.

Раздел 2. Методы непараметрической идентификации..

Аннотация рабочей программы практики

Б2.В.01(У) «Учебная – по получению первичных профессиональных умений и навыков (исследовательская)»

1 Цели и задачи практики «Учебная – по получению первичных профессиональных умений и навыков (исследовательская)»

Цель прохождения практики: формирование первичных профессиональных умений и навыков в области исследования принципов построения и обслуживания мехатронных и робототехнических устройств, их проектирования.

Задачи прохождения практики:

- приобретение навыков в организации исследовательских и проектных работ;
- подготовка публикаций и отчетов по результатам практики.

2 Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-3	способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности
ОК-4	готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей
ПК-6	готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы;

уметь:

– проводить наладку, регулировку и настройку мехатронных и робототехнических систем различного назначения;

– подготавливать технико-экономические обоснования проектов;

– составлять инструкции по эксплуатации мехатронных и робототехнических систем и их аппаратно- программных средств;

– готовить публикации по результатам исследований и разработок;

владеть:

– навыками организации, управления и общения с коллегами при осуществлении производственной и научно-педагогической деятельности.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Нормативная база по проектированию мехатронных систем. Применение ГОСТов и отраслевой нормативной документации для разработки проектной документации. Знакомство с примерами из производства.

Раздел 2. Предпроектная стадия разработки мехатронного устройства. Исходные данные для разработки мехатронной системы, мехатронного модуля, системы автоматизации технологическим процессом и др. Анализ и структурирование.

Раздел 3. Подготовка технической документации. Подготовка документации по проведению программ регламентных испытаний, поверке и оценке. Подготовка инструкций по эксплуатации состояния мехатронных и робототехнических систем.

Раздел 4. Подготовка научной статьи по результатам практики.

Раздел 5. Подготовка и защита отчета по практике.

Аннотация рабочей программы практики

Б2.В.02(Н) Производственная – научно-исследовательская работа

1 Цели и задачи практики «Производственная – научно-исследовательская работа»

Цель прохождения практики: приобретение навыков в проведении научных исследований и реализации проектирования перспективных мехатронных и робототехнических систем.

Задачи прохождения практики:

- развитие научно-исследовательских навыков, способности самостоятельно решать профильные научно-исследовательские задачи в области мехатроники и робототехники;
- получение опыта практической работы в научно-исследовательском коллективе;
- развитие способности к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, воспитание ответственности за качество выполняемых работ.

2 Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-2	способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ПК-3	способность составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски
ПК-4	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-6	способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методику написания рукописей научной и научно-исследовательской работы, а также пояснительной записки кандидатской диссертации;
- порядок проведения патентных исследований;
- порядок оформления заявок на изобретения, полезные модели и регистрации программ для ЭВМ;
- порядок участия в конкурсах НИР, НИОКР и проектно-аналитических работах, имеющих номер государственной регистрации, в т. ч. выполняемых на хоздоговорной основе, а также методику оформления документации;

– порядок подготовки и оформление научных статей для публикации в различных научных сборниках;

– порядок участия в программах или конкурсах на получение грантов, в инновационных проектах и методику оформления документации;

уметь:

- излагать материал при написании рукописей научной и научно-исследовательской работы, а также пояснительной записки кандидатской диссертации;
- подготовить и оформить научную статью для публикации в научном сборнике;
- проводить патентные исследования;
- оформлять заявки на изобретения, полезные модели и регистрации программ для ЭВМ;
- оформлять документацию на участие в конкурсах НИР, НИОКР и проектно-аналитических работах, грантах, инновационных проектах;

владеть:

- навыками к обучению новым научно-исследовательским технологиям;
- навыками самостоятельного решения профильных научно-исследовательских задач, написания и оформления научных материалов;
- навыками практической работы в научно-исследовательском коллективе.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 21 зачетная единица, 756 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Литературный обзор по теме научного исследования.

Раздел 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности.

Раздел 3. Достижение целей и решение поставленных задач с использованием современных научно-исследовательских технологий.

Раздел 4. Подготовка и оформление научной работы для публикации.

Раздел 5. Подготовка магистерской диссертации.

Аннотация рабочей программы практики

Б2.В.03(П) «Производственная – по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (проектная)»

1 Цели и задачи практики «Производственная – по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (проектная)»

Цель прохождения практики: формирование знаний о существующей в отрасли нормативно-технической документации, необходимой для проектирования, изготовления, обслуживания и сопровождения мехатронных изделий на всех стадиях жизненного цикла.

Задачи прохождения практики:

- закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения;
- овладение системой профессиональных умений, навыков и первоначальным опытом профессиональной деятельности;
- сбор материала для выпускной работы.

2 Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-3	способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности
ОК-4	готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей
ОПК-5	способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности
ОПК-6	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-10	способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- организацию производственного процесса, особенности рабочего места и правила техники безопасности;
- устройство, принцип работы мехатронных модулей и систем на производстве, их технические характеристики;
- правила эксплуатации мехатронных модулей и систем, способы их настройки;
- основные математические методы отыскания оптимальных проектных на всех стадиях проектирования;

уметь:

- использовать техническую документацию;
- проводить техническую диагностику мехатронных модулей и систем;
- оценивать эффективность мехатронных систем на производстве;
- проводить настройку и программирование мехатронных модулей;
- работать в коллективе и управлять коллективом;

владеть:

- основами организации безопасной работы по месту проведения практики;
- основами эксплуатации мехатронных систем и устройств на рабочем месте;
- навыками ремонта и монтажа мехатронных модулей;
- навыками подготовки проектной и конструкторской документации по разработке мехатронных и робототехнических систем.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Нормативная база по проектированию мехатронных систем. Применение ГОСТов серий 2, 19, 24,34 и др. для разработки проектной документации.

Раздел 2. Предпроектная стадия разработки мехатронного устройства. Исходные данные для разработки мехатронной системы, мехатронного модуля, системы автоматизации технологическим процессом и др. Анализ и структурирование. Подготовка Технического задания и Технического предложения при разработке реальной мехатронной и робототехнической системы.

Раздел 3. Подготовка технической документации. Подготовка документации по проведению программ регламентных испытаний, поверке и оценке. Подготовка инструкций по эксплуатации состояния мехатронных и робототехнических систем.

Раздел 4. Подготовка научной статьи по результатам практики.

Раздел 5. Подготовка и защита отчета по практике.

***Аннотация рабочей программы практики
Б2.В.04(Пд) «Производственная – преддипломная»***

1 Цели и задачи учебной практики «Производственная - преддипломная»

Цель прохождения практики: формирование знаний о существующей в отрасли нормативно-технической документации, необходимой для проектирования, изготовления, обслуживания и сопровождения мехатронных изделий на всех стадиях жизненного цикла, а также на поиск новых конструктивных решений мехатронных систем.

Задачи прохождения практики:

- окончательный выбор магистрантами темы выпускной квалификационной работы (ВКР);
- накопление исходных материалов, необходимых для выполнения ВКР в соответствии с полученным заданием и подготовка магистранта к ее выполнению.

2 Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной

	деятельности
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-8	готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-9	способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– технические характеристики и показатели лучших отечественных и зарубежных образцов мехатронных и робототехнических систем, аналогичных проектируемым в рамках ВКР;

– стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению конструкторской документации;

– типовые технические требования, предъявляемые к разрабатываемым мехатронным и робототехническим изделиям;

– передовой отечественный и зарубежный опыт разработки аналогичной продукции;

– требования к оформлению отчетов по производственной практике;

– требования, предъявляемые к ВКР.

уметь:

– проводить наладку, регулировку и настройку мехатронных и робототехнических систем различного назначения;

– подготавливать технико-экономическое обоснования проектов;

– составлять инструкции по эксплуатации мехатронных и робототехнических систем и их аппаратно-программных средств;

– подготавливать публикации по результатам исследований и разработок;

владеть:

– навыками руководства в организации и проведении исследовательских и проектных работ, в том числе ВКР.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Структура и правила оформления ВКР.

Раздел 2. Оформление технического проекта и рабочей документации по теме ВКР.

Раздел 3. подготовка графических и презентационных материалов для ВКР.

Раздел 4. Подготовка научной статьи по результатам практики.

Раздел 5. Подготовка и защита отчета по практике.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты»

Цели освоения дисциплины:

– проверка теоретических знаний, практических умений и навыков магистрантов, а также способности их применения магистрантами во всех областях профессиональной деятельности с учетом специфики направления обучения и содержательного наполнения программы профиля подготовки;

– оценка конечного результата проделанной магистрантом научно-исследовательской и практической работы, свидетельствующего: о полученной им квалификации, приобретенном опыте работы, умении решать сложные задачи, свободно ориентироваться в научной и технической литературе, умении грамотно излагать свои мысли, а также передавать свои знания коллегам по направлению профессиональной деятельности;

– проверка качества сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», определение уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и профессиональных стандартов.

Задачи освоения дисциплины:

– определение уровня теоретической и практической подготовки выпускников по профилю подготовки «Мехатроника и робототехника»;

– определение степени владения и умения магистрантами применять для решения профессиональных задач: проектирования мехатроники и робототехники, проектирования и моделирования систем управления в мехатронных системах.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-2	способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОК-3	способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности
ОК-4	готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
ОПК-5	способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности
ОПК-6	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей
ПК-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий

ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
ПК-5	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ПК-6	готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-8	готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-9	способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем
ПК-10	способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-11	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов

Тематика выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР направлена на проектирование новых, модернизацию и анализ свойств существующих мехатронных и робототехнических систем, объектов, модулей на транспорте; на создание новых методов управления, обработки информации и поиск новых конструктивных решений мехатронных и робототехнических систем широкого назначения.

Темы ВКР должны быть актуальными, соответствовать состоянию и перспективам развития науки и техники в области мехатроники и робототехники, как в нашей стране, так и за рубежом; должны в полной мере отражать требования к подготовке выпускников к профессиональной деятельности в указанной сфере.

Перечень типовых вопросов по всей предметной области профиля подготовки

- методы и способы проектирования мехатронных (робототехнических) систем;
- методы системного анализа при проектировании мехатронных устройств;
- экономическая обоснованность выбранных научных решений.

Выпускная квалификационная работа магистранта должна отвечать следующим требованиям:

- авторская самостоятельность;
- полнота исследования;
- доказательность, убедительность аргументации;
- четкое построение и логическая последовательность изложения;
- грамотное изложение на русском литературном языке;
- высокий теоретический уровень;
- дискуссионность.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

4 Содержание дисциплины:

- закрепление темы выпускной квалификационной работы;
- согласование с научным руководителем плана работы;
- изучение литературы по проблеме, определение целей, задач и методов исследования;
- непосредственная разработка проблемы (темы): теоретические и прикладные исследования;
- обобщение и оценка полученных результатов исследования (работы);
- написание и оформление выпускной квалификационной работы;
- рецензирование работы;

- подготовку к защите выпускной квалификационной работы;
- защита и оценка работы.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
ФТД.В.01 «Системы автоматизированного проектирования и производства»**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и производства»

Цель освоения дисциплины: изучение современных систем сквозного автоматизированного проектирования и анализа мехатронных и робототехнических систем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных принципов построения САПР;
- изучение подходов к выбору нужных компонентов базового программного обеспечения автоматизированного проектирования;
- изучение проектных процедур в режиме диалога с ЭВМ;
- освоение пакетов прикладных программ для анализа и синтеза мехатронных систем.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и производства» направлено на формирование компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-2	способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОК-3	способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности
ПК-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные принципы работы в широкой линейке программных продуктов САПР;
- основы метода конечных элементов;
- основные методы теории расчета долговечности и ресурса;

уметь:

- решать задачи расчета энергетических и кинематических параметров;
- выявлять задачи прочности, жесткости и устойчивости мехатронных устройств, выносливость при переменных режимах нагружения;
- оценивать ресурс и долговечность элементов мехатронных и робототехнических систем; производить оценку точности получаемых численных решений;

владеть:

- формированием входных и выходных данных САПР;
- практическими навыками работы в исследовании и использовании современных пакетов автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку мехатронных и робототехнических систем и представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов;
- навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при компьютерном моделировании робототехнических систем.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Общие сведения о САПР, задачи и средства.

Раздел 2. Основные виды инженерных расчетов и средства их автоматизации.

Раздел 3. Системы автоматизированной подготовки к производству.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины ФТД.В.02 «Защита интеллектуальной собственности»

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Защита интеллектуальной собственности»

Цель освоения дисциплины: изучение вопросов, связанных с понятием объектов индивидуальной собственности и патентоведения, оформлением прав на объекты интеллектуальной собственности и их защитой, формирование навыков для активной работы по созданию и внедрению объектов интеллектуальной собственности.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основ интеллектуальной собственности и ее защиты.
- получение навыков по подготовке первичных документов на регистрацию объектов интеллектуальной собственности.

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Освоение дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» направлено на формирование компетенции

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы и фундаментальные знания в области правовой охраны объектов интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом;

уметь:

- составлять заявки на объекты промышленной собственности и применять варианты расчета экономической эффективности внедрения объектов интеллектуальной собственности;

владеть:

- навыками в решении прикладных задач в вопросах составления заявок на изобретения, а также в защите прав авторов и владельцев объектов интеллектуальной собственности.

3 Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

4 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Основные понятия и определения.

Раздел 2. Международное сотрудничество в области охраны интеллектуальной собственности.

Раздел 3. Общая характеристика патентного закона Российской Федерации. Объекты интеллектуальной собственности.

Раздел 4. Изобретения.

Раздел 5. Полезная модель.

Раздел 6. Товарные знаки.

Раздел 7. Промышленные образцы.

Раздел 8. Недобросовестная конкуренция. Правовая охрана программ для ЭВМ.