

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

аян

7 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки (или специальность): 15.04.06 "Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): "Управление разработками робототехнических комплексов"

Сетевая форма реализации образовательной программы

Квалификация (степень): Магистр

Форма обучения очная

Факультет ФИТ (Факультет инновационных технологий)

Кафедра УИ (Управление инновациями)

Курс 2

Семестр 4

Количество недель 6

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Всего | Единицы |
|----|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|---------|
| 1. | Лекции | | | | | | часов |
| 2. | Лабораторные работы | | | | | | часов |
| 3. | Практические занятия | | | | | | часов |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | | | | | | часов |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | | | | | | часов |
| 6. | Из них в интерактивной форме | | | | | | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | | | | 324 | 324 | часов |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7) | | | | | | часов |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | | | | | | часов |
| 10 | Общая трудоемкость (Сумма 8,9) | | | | 324 | 324 | часов |
| | (в зачетных единицах) | | | | 9 | 9 | ЗЕТ |

Зачет нет семестр

Дифф. зачет 4 семестр

Экзамен нет семестр

Томск 2017

Рабочая программа производственной практики: преддипломной практики разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления (специальности) 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень магистратуры) Приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 N 1491, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 20 января 2017 г., протокол № 21.

Разработчики

Доцент каф.УИ

(подпись)

М.Е. Антипин

(Ф.И.О.)

Ст. диспетчер ФИТ

(подпись)

О.В. Килина

(Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом инновационных технологий.

Декан ФИТ

(подпись)

Г.Н.Нариманова

(Ф.И.О.)

Эксперты:

ТУСУР, ФИТ, каф.УИ

(место работы)

доцент

(занимаемая должность)

П.Н.Дробот

(инициалы, фамилия)

ТУСУР, ФИТ, каф.УИ

(место работы)

профессор

(занимаемая должность)

А.И.Солдатов

(инициалы, фамилия)

1. Общие положения

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом подготовки магистров по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» обучающиеся за время обучения должны пройти производственную практику: преддипломную практику.

Вид практики: производственная практика: преддипломная практика, которая проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Производственная практика: преддипломная практика является частью основной образовательной программы подготовки магистра по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно направленных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Место практики в структуре образовательной программы: Производственная практика: преддипломная практика Б2.П.1 входит в раздел Б2. Практики ФГОС ВО по направлению 15.04.06, является обязательным этапом обучения магистранта. Ей предшествует изучение следующих дисциплин учебного плана: «Методология научного творчества», «Компьютерные технологии в проектировании электронной техники», «Управление робототехническими комплексами и системами», «Организация и планирование роботизированного производства», «Разработка робототехнических комплексов и систем», «Разработка проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем», «Динамика и управление роботов», «История и философия нововведений», «Научно-исследовательская работа магистранта».

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах: продолжительность, сроки прохождения и объем зачетных единиц по производственной практике: преддипломная практика определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника». Объем практики по всем формам обучения составляет 9 зачетных единиц (324 часа, 6 недель).

Способы и формы проведения производственной практики: преддипломной практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Виды профессиональной деятельности, на которые ориентируется производственная практика: преддипломная практика: научно-исследовательская, проектно-конструкторская, организационно-управленческая.

2. Цели и задачи преддипломной практики

Основная цель проведения и организации преддипломной практики состоит в приобретении студентами опыта решения реальных задач или исследования актуальных научных проблем в будущей профессиональной деятельности, а также в подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

В задачи преддипломной практики входит:

- уточнение темы диссертации;
- составление рабочего плана написания диссертации;
- сбор, обработка и анализ материала для диссертации;
- написание диссертации.
- формирование и развитие у магистрантов профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности.

Задачами преддипломной практики также является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений, формирование у магистрантов опыта ведения самостоятельной научной работы, исследования и анализа научных, статистических данных.

Преддипломная практика предусматривает проведение исследований и разработок в

области мехатроники и робототехники, а также экономики с целью формирования основных практических рекомендаций по совершенствованию работы предприятий и достижения научных результатов. Во время преддипломной практики магистрант

изучает:

- литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы исследования мехатронных и робототехнических объектов;
- методы анализа и обработки информации по исследуемым объектам;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации.

участвует:

- в выполнении заданий, проектов, научных и научно-практических разработок в научно-исследовательских центрах, НИИ, органах власти, на предприятиях различных организационно-правовых форм.

выполняет:

- сбор, анализ, систематизацию и обобщение научной информации по теме исследований;
- теоретическое исследование в рамках поставленных задач;
- исследование тенденций и прогнозов развития экономических объектов;
- разработку программы рекомендаций по исследуемой теме.

В процессе и по результатам научно-исследовательской работы в семестре и на практике оценивается готовность студента к теоретическим и практическим проблемам и возможностям их решения. Во время преддипломной практики магистрант в окончательном виде формулирует тему магистерской диссертации и обосновывает целесообразность ее выполнения.

3. Требования к результатам преддипломной практики:

Преддипломная практика призвана сформировать у магистрантов следующие компетенции:

ПК-3 – способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий;

ПК-5 – способностью 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-7 – способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;

ПК-8 – готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

В результате прохождения преддипломной практики студент должен:

Знать:

- структуру подразделения вуза, предприятия, организации, на которых проходила практика;
- основные положения законодательства об охране труда, правилах внутреннего распорядка и других трудовых нормах;
- правила оформления выпускной квалификационной работы.

Уметь:

- быстро вникать в суть работы подразделения;

– составлять план написания выпускной квалификационной работы.

Владеть:

- методиками сбора, обработки, анализа и интерпретации научно-технической информации.
- навыками написания научных статей.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|-------------|----------|---|---|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Аудиторные занятия (всего) | | | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | | | |
| Семинары (С) | | | | | |
| Коллоквиумы (К) | | | | | |
| Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка) | | | | | |
| <i>Другие виды аудиторной работы</i> | | | | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 324 | | | | 324 |
| В том числе: | | | | | |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа) | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | | | |
| Реферат | | | | | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | | | | | |
| | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | | | | | зачет |
| Общая трудоемкость час | 324 | | | | 324 |
| Зачетные Единицы | 9 | | | | 9 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. час. | ЛР час. | ПЗ час. | СРС час. | Всего час. | ОК ПК |
|-------|--|------------|---------|---------|----------|------------|------------------------------|
| 1. | Уточнение темы магистерских исследований | | | | | 4 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |
| 2 | Систематизация результатов научно-исследовательской работы | | | | | 68 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |
| 3 | Публикация и апробация результатов исследований | | | | | 72 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |
| 4 | Разработка текста магистерской диссертации | | | | | 144 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------|--|--|--|--|----|------------------------------|
| 5 | Разработка отчета по практике | | | | | 36 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |
|---|-------------------------------|--|--|--|--|----|------------------------------|

5.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------|--|--|---------------------|----------------------------------|
| 1. | Уточнение темы магистерских исследований | Обсуждение с научным руководителем результатов научно-исследовательской работы магистранта. При необходимости корректировка темы диссертации с изменением всех организационно-распорядительных документов | 4 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |
| 2. | Систематизация результатов научно-исследовательской работы | Завершение информационного обзора по теме исследований. Окончательное формирование теоретических моделей, чертежей, принципиальных схем, конструкторской и программной документации на выполняемую в рамках магистерских исследований разработку. Обработка полученных результатов измерений, наблюдений, экспериментальных и статистических исследований, подготовка графических материалов. Анализ результатов, формулирование научных положений и выводов по работе | 68 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |
| 3 | Публикация и апробация результатов исследований | Подготовка тезисов, заявок и участие с докладами во всех профильных конференциях, проходящих в период прохождения практики. Подготовка публикации в профильное периодическое издание. | 72 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |
| 4 | Разработка текста магистерской диссертации | Выполняется согласно методических рекомендаций | 144 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |
| 5 | Разработка отчета по практике | Сведения о проделанной в период практики работе, предложения и выводы по результатам практики. Итоги научно-исследовательской работы за время обучения в магистратуре. | 36 | ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 |

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | |
|----------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Обеспечивающие дисциплины | | | | | | |
| | Методология научного творчества | + | | + | + | |
| | Компьютерные технологии в проектировании электронной | | + | | + | + |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| техники | | | | | |
| Управление робототехническими комплексами и системами | | + | | | |
| Организация и планирование роботизированного производства | | + | | | |
| Разработка робототехнических комплексов и систем | | + | | | |
| Разработка проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем | | + | + | + | + |
| Динамика и управление роботов | | + | | | |
| История и философия нововведений | | | + | + | |
| Научно-исследовательская работа магистранта | + | + | + | + | |

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | Формы контроля |
|------------------------------|--------------|----|-----|--|
| | Л | ПЗ | СРС | |
| ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 | | | | Защита отчета по практике Проверка ведения дневника по практике |

Л – лекция, С – семинарские занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Не предусмотрены.

7. Практические занятия (Семинары)

Не предусмотрены.

8. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

9. Самостоятельная работа

Студент должен регулярно вести **Дневник практики** в соответствии с методическими указаниями.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ).

Не предусмотрено.

11. Рейтинговая система контроля

Не предусмотрено.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература

1. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (УРОВЕНЬ МАГИСТРАТУРЫ) ПРИКАЗ N 1491 от 21 ноября 2014 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvom/150406.pdf> (дата обращения 10.02.2017).

12.2 Дополнительная литература

1. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Приказ ректора от 03.12.2013 г. №14103 http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf

12.3 Перечень методических указаний

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Смольникова Л. В. Положение об организации и проведении практик: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Смольникова Л. В. — Томск: ТУСУР, 2016. — 32 с. Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6039>;
2. Выпускная квалификационная работа магистра: Методические рекомендации направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е., Нариманова Г. Н. – 2016. 44 с. <https://edu.tusur.ru/training/publications/5920>.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.
-

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Образовательный портал ТУСУРа <http://edu.tusur.ru>; Библиотека ТУСУРа <http://lib.tusur.ru>, информационные ресурсы кафедры Управление инновациями <http://ui.tusur>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
« ___ » _____ 2017г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**

Направление подготовки (специальность): **15.04.06 Мехатроника и
робототехника**

Профиль: **«Управление разработками робототехнических комплексов»**
Сетевая форма реализации образовательной программы

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Количество недель: **6**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Разработчики:

Доцент каф.УИ Антипин М.Е.

Ст. диспетчер ФИТ Килина О.В.

Дифф. зачет: 4 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|------|--|--|
| ПК-3 | Способность способностью 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 | Знать: как разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий. Уметь: разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий. Владеть: навыками разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий. |
| 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. | Знать: как 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. Уметь: разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах |

| | | |
|------|--|--|
| | | <p>и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</p> <p>Владеть: навыками разработки методики проведения экспериментов и на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обработки результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</p> |
| ПК-7 | Способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности | <p>Знать: как внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p>Уметь: внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p>Владеть: навыками внедрения на практике результатов исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</p> |
| ПК-8 | Готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. | <p>Знать: как руководить и участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p>Уметь: руководить и участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p>Владеть: навыками руководства в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p> |

2. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-3

ПК-3 Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|--|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|--------------------------|--|--|---|
| Содержание этапов | как разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением | разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением | навыками разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | современных информационных технологий. | современных информационных технологий. | современных информационных технологий. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельная работа. | <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельная работа; Отчет по практике. | <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельная работа; Отчет по практике. |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> Собеседование; Диф.зачет. | <ul style="list-style-type: none"> Собеседование; Отчет по практике; Диф.зачет. | <ul style="list-style-type: none"> Отчет по практике; Диф.зачет. |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|--|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Знает теоретические основы для разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем. | Умеет разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и может проводить их исследование с применением современных информационных технологий. | Владеет навыками разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий. |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает теоретическую основу для исследования макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем. | Может проводить их исследование с применением современных информационных технологий. | Владеет отдельными навыками разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Знает основные определения, используемые для исследования макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем. | Может проводить отдельные исследования макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем. | Владеет методикой исследования управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем |

| | | | |
|--|---------|--|--|
| | систем. | | |
|--|---------|--|--|

2.2 Компетенция ПК-5

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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|--|--|--|
| Содержание этапов | как 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. | 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. | навыками разработки методики проведения экспериментов и на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обработки результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа. | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; • Отчет по практике. | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; • Отчет по практике. |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Собеседование; • Диф.зачет. | <ul style="list-style-type: none"> • Собеседование; • Отчет по практике; • Диф.зачет. | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по практике; • Диф.зачет. |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | Знает, как разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных | Умеет разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных | Владеет навыками разработки методики проведения экспериментов и на действующих макетах и образцах мехатронных и |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. | и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. | робототехнических систем и их подсистем, обработки результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает в общих чертах, как разрабатывать методики проведения экспериментов, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. | Умеет частично разрабатывать методики проведения экспериментов, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. | Владеет навыками разработки методики проведения экспериментов, обработки результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями методики проведения экспериментов, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. | Обладает основными умениями проведения, обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. | Работает под прямым наблюдением при разработки методики проведения экспериментов. |

2.3 Компетенция ПК-7

ПК-7 Способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|--------------------------|--|---|---|
| Содержание этапов | Знать, как внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы | Уметь внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы | Владеть навыками внедрения на практике результатов исследований и разработок, выполненных индивидуально и в |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности. | исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности. | составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа. | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; • Отчет по практике. | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; • Отчет по практике. |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Собеседование; • Диф.зачет. | <ul style="list-style-type: none"> • Собеседование; • Отчет по практике; • Диф.зачет. | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по практике; • Диф.зачет. |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|--------------------------------------|---|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями навыками внедрения на практике результатов исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для навыками внедрения на практике результатов исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности | Контролирует работу при внедрении на практике результатов исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивая защиту прав на объекты интеллектуальной собственности |
| Хорошо (базовый уровень) | Обладает теоретическими знаниями для внедрения на практике результатов исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей. | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для внедрения на практике результатов исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей | Частично контролирует работу при внедрении на практике результатов исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей. |
| Удовлетворительно (пороговый) | Обладает базовыми общими знаниями для внедрения на практике результатов | Обладает основными умениями при внедрении на практике результатов исследований и | Работает при прямом наблюдении при внедрении на практике результатов |

| | | | |
|-----------------|---|--|---|
| уровень) | исследований и разработок, выполненных индивидуально. | разработок, выполненных индивидуально. | исследований и разработок, выполненных индивидуально. |
|-----------------|---|--|---|

2.4 Компетенция ПК-8

ПК-8 Готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|--|---|
| Содержание этапов | Знать как руководить и участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | Уметь руководить и участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. | Владеть навыками руководства в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельная работа. | <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельная работа; Отчет по практике. | <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельная работа; Отчет по практике. |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> Собеседование; Диф.зачет. | <ul style="list-style-type: none"> Собеседование; Отчет по практике; Диф.зачет. | <ul style="list-style-type: none"> Отчет по практике; Диф.зачет. |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для руководства и участия в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем | Контролирует работу при подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | систем, их подсистем и отдельных модулей. | |
| Хорошо (базовый уровень) | Обладает теоретическими знаниями для подготовки проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для участия в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. | Частично контролирует работу при подготовки проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями для подготовки проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | Обладает основными умениями при создании мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. | Работает при прямом наблюдении при подготовки проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

3.1 Содержание разделов дисциплин для самостоятельного изучения

1. Систематизация результатов научно-исследовательской работы.
2. Завершение информационного обзора по теме исследований.
3. Окончательное формирование теоретических моделей, чертежей, принципиальных схем, конструкторской и программной документации на выполняемую в рамках магистерских исследований разработку.
4. Обработка полученных результатов измерений, наблюдений, экспериментальных и статистических исследований, подготовка графических материалов.
5. Анализ результатов, формулирование научных положений и выводов по работе.
6. Публикация и апробация результатов исследований.
7. Подготовка тезисов, заявок и участие с докладами во всех профильных конференциях, проходящих в период прохождения практики.
8. Подготовка публикации в профильное периодическое издание.
9. Разработка текста магистерской диссертации.
10. Разработка отчета по практике.

3.2 Примерный перечень тематик на Преддипломную практику

- Мехатронные и робототехнические устройства и системы.
- Техническое зрение в системах управления.

- Программируемые логические контроллеры.
- Системы искусственного интеллекта.
- Исследование влияния топологии нейронной сети на скорость обучения робота.
- Микропроцессорные системы управления.
- Программно-технические средства и системы измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами.
- Интеллектуальные датчики и датчики с частотным выходом.
- Моделирование физических процессов в первичных преобразователях ближней зоны.
- Интеллектуальные устройства, системы и сети передачи данных.
- Исследование алгоритмов самонастройки регуляторов.
- Системы диспетчерского управления и сбора данных.
- Силовая электроника и электропривод.
- Системы автоматического регулирования.
- Мультимедийные многопроцессорные системы на кристалле.
- Разработка аудио– и видеокодеков
- Прикладное программное обеспечение для различных программных комплексов и систем управления.

3.3 Предприятия для прохождения практики:

- "Стратегии Бизнес Инновации" (ЦМИТ "Дружба"), Томск
- ООО "БиоСенс", Томск
- ООО "Эль Контент", Томск
- ООО "Газпром трансгаз Томск"
- АО "Химфарм", Томск
- ООО «ЭлеСи»

4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы: методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1 Основная литература

1. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (УРОВЕНЬ МАГИСТРАТУРЫ) ПРИКАЗ N 1491 от 21 ноября 2014 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvom/150406.pdf> (дата обращения 10.02.2017).

4.2 Дополнительная литература

1. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Приказ ректора от 03.12.2013 г. №14103 http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf

(дата обращения 10.02.2017)

4.3 Перечень методических указаний

1. Смольникова Л. В. Положение об организации и проведении практик: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Смольникова Л. В. — Томск: ТУСУР, 2016. — 32 с. Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6039>;
2. Выпускная квалификационная работа магистра: Методические рекомендации направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е., Нариманова Г. Н. – 2016. 44 с. <https://edu.tusur.ru/training/publications/5920>.