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**
**_____ П.Е.Троян**

«___» _____ 2017 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**

Согласована на портале № 13536

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 21 от « 20 » 1 2017 г.

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 _____ М.Е. Антипин
(подпись) (Ф.И.О.)

Ст. диспетчер ФИТ _____ О.В. Килина
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом инновационных технологий.

Декан ФИТ _____ Г.Н.Нариманова
(подпись) (Ф.И.О.)

**Эксперты:**

ТУСУР, ФИТ, каф.УИ доцент П.Н.Дробот
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

ТУСУР, ФИТ, каф.УИ профессор А.И.Солдатов
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)


Согласована на портале № 13536

## 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



Согласована на портале № 13536

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;



Согласована на портале № 13536

– 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) | | | | | |
| *Другие виды аудиторной работы* | | | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 324 | | | | 324 |
| В том числе: | | | | | |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа) | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | | | |
| Реферат | | | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | | | | | |
| | | | | | |
| 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 |



Согласована на портале № 13536

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Разработка отчета по практике | | | | | 36 | ПК-3<br>ПК-5<br>ПК-7<br>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<br>ПК-5<br>ПК-7<br>ПК-8 |
| 2. | Систематизация результатов научно-исследователь-ской 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<br>ПК-5<br>ПК-7<br>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<br>ПК-5<br>ПК-7<br>ПК-8 |
| 4 | Разработка текста магистерской диссертации | Выполняется согласно методических рекомендаций | 144 | ПК-3<br>ПК-5<br>ПК-7<br>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<br>ПК-5<br>ПК-7<br>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 | | | + | | + | + |


Согласована на портале № 13536

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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<br>ПК-5<br>ПК-7<br>ПК-8 | | | | Защита отчета по практике<br>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).



Согласована на портале № 13536

### 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


Согласована на портале № 13536

### 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.



Согласована на портале № 13536

**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.


Согласована на портале № 13536

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**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



Согласована на портале № 13536

## 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.<br>**Уметь:** разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий.<br>**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.<br>**Уметь:** разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах |


Согласована на портале № 13536

| | | |
|---|---|---|
| | | и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.<br>**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. |
| ПК-7 | Способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности | **Знать:** как внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.<br>**Уметь:** внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.<br>**Владеть:** навыками внедрения на практике результатов 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. | **Знать:** как руководить и участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.<br>**Уметь:** руководить и участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.<br>**Владеть:** навыками руководства в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |



Согласована на портале № 13536

## 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 |


Согласована на портале № 13536

| | | | |
|---|---|---|---|
| | современных информационных технологий. | современных информационных технологий. | современных информационных технологий. |
| **Виды занятий** | • Самостоятельная работа. | • Самостоятельная работа;<br>• Отчет по практике. | • Самостоятельная работа;<br>• Отчет по практике. |
| **Используемые средства оценивания** | • Собеседование;<br>• Диф.зачет. | • Собеседование;<br>• Отчет по практике;<br>• Диф.зачет. | • Отчет по практике;<br>• 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 | 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 |



Согласована на портале № 13536

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 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 виды 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** | • Самостоятельная работа. | • Самостоятельная работа;<br>• Отчет по практике. | • Самостоятельная работа;<br>• Отчет по практике. |
| **Используемые средства оценивания** | • Собеседование;<br>• Диф.зачет. | • Собеседование;<br>• Отчет по практике;<br>• Диф.зачет. | • Отчет по практике;<br>• 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 |


Согласована на портале № 13536

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 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 |



Согласована на портале № 13536

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 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** | • Самостоятельная работа. | • Самостоятельная работа;<br>• Отчет по практике. | • Самостоятельная работа;<br>• Отчет по практике. |
| **Используемые средства оценивания** | • Собеседование;<br>• Диф.зачет. | • Собеседование;<br>• Отчет по практике;<br>• Диф.зачет. | • Отчет по практике;<br>• 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 |


Согласована на портале № 13536

| | | | |
|---|---|---|---|
| **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** | • Самостоятельная работа. | • Самостоятельная работа;<br>• Отчет по практике. | • Самостоятельная работа;<br>• Отчет по практике. |
| **Используемые средства оценивания** | • Собеседование;<br>• Диф.зачет. | • Собеседование;<br>• Отчет по практике;<br>• Диф.зачет. | • Отчет по практике;<br>• 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 | Контролирует работу при подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |



Согласована на портале № 13536

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 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.


Согласована на портале № 13536

- 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



Согласована на портале № 13536

(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.


Согласована на портале № 13536