

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
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>					
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>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	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
<b>Обеспечивающие дисциплины</b>						
	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](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	<b>Знать:</b> как разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий. <b>Уметь:</b> разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий. <b>Владеть:</b> 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.	<b>Знать:</b> 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. <b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> как внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><b>Уметь:</b> внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> как руководить и участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p><b>Уметь:</b> руководить и участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p><b>Владеть:</b> 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
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	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
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	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
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	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
<b>Содержание этапов</b>	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.
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Отчет по практике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Отчет по практике.</li> </ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование;</li> <li>Диф.зачет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование;</li> <li>Отчет по практике;</li> <li>Диф.зачет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по практике;</li> <li>Диф.зачет.</li> </ul>

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

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

Состав	Знать	Уметь	Владеть
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	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.
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	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
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	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**

<b>Состав</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Содержание этапов</b>	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.
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Отчет по практике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Отчет по практике.</li> </ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Диф.зачет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Диф.зачет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Диф.зачет.</li> </ul>

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

**Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

<b>Состав</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	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.
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	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.
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	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

<b>Состав</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Содержание этапов</b>	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
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Отчет по практике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Отчет по практике.</li> </ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Диф.зачет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Диф.зачет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Диф.зачет.</li> </ul>

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

**Таблица 10** – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	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
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	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.
<b>Удовлетворительно (пороговый)</b>	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

<b>уровень)</b>	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

<b>Состав</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Содержание этапов</b>	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
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Отчет по практике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Отчет по практике.</li> </ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование;</li> <li>Диф.зачет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование;</li> <li>Отчет по практике;</li> <li>Диф.зачет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по практике;</li> <li>Диф.зачет.</li> </ul>

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

**Таблица 10** – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

<b>Состав</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	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.	
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	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
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	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](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>.