МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е.Троян

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

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

Направленность (профиль): "Управление разработками робототехнических комплексов"

Квалификация (степень): Магистр

Форма обучения очная

Факультет ФИТ (Факультет инновационных технологий)

Кафедра УИ (Управление инновациями)

Курс 1,2 **Семестр 1,2,3,**4 **Количество недель** $21\,{}^{1}/_{3}$

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	72	540	216	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	72	540	216	1152	часов
	(в зачетных единицах)	9	2	15	6	32	ЗЕТ

Зачет нет **семестр** **Дифф. зачет** 1-4 **семестр**

Экзамен нет **семестр**

Томск 2017

Согласована на портале № 13103

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

Рабочая программа производственной практики: научно-исследовательской работы 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 « 08 » сентября 2015 г., протокол № 7.

Разработчик Доцент кафедры УИ _____ М.Е.Антипин
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. Кафедрой Управление инновациями _____ Г.Н.Нариманова
(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 № 13103

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: научно-исследовательскую работу.

Вид практики: производственная практика: научно-исследовательская работа, которая проводится для сбора материалов выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Производственная практика: научно-исследовательская работа 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-научную подготовку обучающихся. Представляет собой комплекс мероприятий направленных на формирование и развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской деятельности.

Место практики в структуре образовательной программы: Б2.П.3 Научно-исследовательская работа входит в раздел Б2. Практики ФГОС ВО по направлению 15.04.06, является обязательным этапом обучения 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: научно-исследовательская работа определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника». Объем практики по всем формам обучения составляет 32 зачетных единиц (1152 часа, 21 $^{1}/_{3}$ недель).

Способы и формы проведения производственной практики: научно-исследовательской работы: стационарная.

Форма проведения практики: дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий. Основной формой проведения производственной практики: научно-исследовательская работа является непосредственное участие обучающегося в научных исследованиях по выбранной научной теме под руководством научного руководителя.

Виды профессиональной деятельности, на которые ориентируется производственная практика: научно-исследовательская работа: научно-исследовательская деятельность.

2. Цели и задачи производственной практики: научно-исследовательская работа

Целью производственной практики: научно-исследовательской работы является формирование у обучающихся навыков научной работы и освоение ими различных этапов организации и выполнения фундаментальных, прикладных, экспериментальных, поисковых, научно-исследовательских работ и проектов, направленных на решение научных и практических задач.

Целью также является создание условий для реализации творческих способностей студентов, развитие их социально-психологической компетентности для работы в научных коллективах, активного включения в научно-исследовательскую деятельность вуза, а также для повышения качества подготовки специалистов с высшим образованием и развития научного потенциала.

Для реализации целей ставятся следующие задачи:

- научить добывать новые знания и нацелить на самостоятельный поиск новых идей;
- вооружить общей методологией научного исследования и научить основам методов исследований;
- дать навыки самостоятельной работы по реализации поставленных перед ним целей и задач;

Согласована на портале № 13103

- научить правильно излагать мысли, анализировать полученные результаты: знания, материалы и наблюдения.

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

3. Требования к результатам преддипломной практики:

Производственная практика: научно-исследовательская работа призвана сформировать у магистрантов следующие компетенции:

ПК-9 – способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем

ПК-10 – способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

ПК-11 – готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов;

В результате прохождения производственной практики: научно-исследовательской работы студент должен:

Знать: основы постановки, методики, организации и выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных.

Уметь: самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении исследований.

Владеть: практическими навыками в области организации и управления при проведении научных исследований и экспериментов и обработки научных данных.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____32_____ 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)	1152	324	72	540	216
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Диф. зачет	Диф. зачет	Диф. зачет	Диф.зачет
Общая трудоемкость час	1152	324	72	540	216
Зачетные Единицы	32	9	2	15	6

Согласована на портале № 13103

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.	Научно-исследовательская работа магитранта				1152	1152	ПК-9 ПК-10 ПК-11

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям) – не предусмотрено

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
Применяются знания всех дисциплин учебного плана		
Последующие дисциплины		
Преддипломная практика		+
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	ПЗ	СРС	
ПК-9, ПК-10, ПК-11			+	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

Согласована на портале № 13103

9. Самостоятельная работа

№	Содержание самостоятельной работы	Семестры				Трудо-емкость	Компе-тенции	Контроль
		1	2	3	4			
1.	Изучение научных направлений кафедры УИ	20				20	ПК-9	Опрос
2.	Выбор темы НИР, обоснование актуальности	40	5			45	ПК-9	Утверж-дение
3.	Анализ методик проведения НИР	30	5	20	10	65	ПК-9	Опрос
4.	Составление плана НИР	20	2	2	2	26	ПК-9	Проверка календ. плана
5.	Постановка и уточнение задачи НИР: цели, задачи, объект и предмет исследования	20	2	4	4	30	ПК-9	Инд. задание
6.	Обзор литературных источников	70	5	60	25	160	ПК-9	Лит.обзор
7.	Анализ состояния теории и практики по проблематике НИР	40	5	54	5	104	ПК-9	Лит. обзор
8.	Выбор и обоснование методов исследования	34		20		54	ПК-10	Инд. задание
9.	Разработка моделей, методов и технологий решения задачи	20	5	50	10	85	ПК-11	Формаль-ная модель
10.	Сбор фактического материала для проведения исследований	10	5	50	30	85	ПК-10	Проверка дневника по практике
11.	Сборка экспериментального макета, установки		8	200	30	238	ПК-11	Схема, чертежи
12.	Проведение экспериментальных исследований, испытаний		10	60	80	150	ПК-11	Протокол
13.	Оформление текущих результатов НИР	10	10	10	10	40	ПК-10	Проверка промеж. отчетов
14.	Подготовка доклада и выступление на научном семинаре кафедры УИ	10	10	10	10	40	ПК-9	Презента-ция доклада
ИТОГО		324	72	540	216	1152		

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

10. Примерная тематика НИР.

- разработка мехатронного модуля;
- сборка макета исполнительного механизма;
- настройка параметров регулятора в системе управления движением робота;
- реализация системы технического зрения;
- исследование алгоритмов самонастройки регулятора;
- математическое (численное) моделирование робототехнической системы;

Согласована на портале № 13103

- расчет траектории движения манипулятора;
- разработка технического задания на создание автоматической системы;
- проектирование промышленного манипулятора;
- экспериментальное исследование характеристик робототехнической системы;
- испытания промышленного робота.

11. Рейтинговая система контроля

Не предусмотрено.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература

- Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Кукушкина. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 265 с. (20 экз. в библиотеке ТУСУРа)

12.2 Дополнительная литература

- 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://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf

12.3 Перечень методических указаний

- Аксенов, А. И. Производственная практика: научно-исследовательская работа: Учебно-методическое пособие для студентов [Электронный ресурс] / Аксенов А. И. — Томск: ТУСУР, 2016. — 15 с. Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6579 .

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

- Образовательный портал ТУСУРа http:\\edu.tusur.ru; Библиотека ТУСУРа http:\\lib.tusur.ru, информационные ресурсы кафедры Управление инновациями http:\\ui.tusur

Согласована на портале № 13103

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 15, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 414. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional ; Microsoft Office Access 2003. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

13.1.3. 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

Согласована на портале № 13103

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:

Согласована на портале № 13103

– 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 № 13103

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Производственная практика: научно-исследовательская работа

Уровень основной образовательной программы Магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 15.04.06 Мехатроника и робототехника
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) Управление разработками робототехнических комплексов
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет ФИТ – Факультет инновационных технологий
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра УИ – Управление инновациями
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс **1,2** **Семестр** **1-4**

Учебный план набора **2016** **года.**

Зачет **нет** **семестр** **Диф. зачет** **1-4** **семестр**
Экзамен **нет** **семестр**

Томск 2017

Согласована на портале № 13103

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины 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 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 практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-9	способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	Должен знать структуру технического задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем; Должен уметь выявлять и формулировать требования к мехатронной и робототехнической системе; Должен владеть навыками интеграции стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в проектируемую мехатронную систему
ПК-10	способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Должен знать требования действующих стандартов к проектной и конструкторской документации на мехатронные и робототехнические системы; Должен уметь разрабатывать конструкторские и проектные документы на мехатронные системы; Должен владеть навыками коллективной работы при разработке конструкторской и проектной документации на робототехнические системы;

Согласована на портале № 13103

ПК-11	готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	Должен знать: виды и методы испытаний мехатронных и робототехнических систем Должен уметь разрабатывать программу и методику испытаний мехатронной и робототехнической системы Должен владеть: навыками проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем**.**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает структуру технического задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем	Умеет выявлять и формулировать требования к мехатронной и робототехнической системе.	Владеет навыками интеграции стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в проектируемую мехатронную систему
Виды занятий	• Самостоятельная работа	• Самостоятельная работа	• Самостоятельная работа
Используемые	• Доклад на семинаре кафедры	• Доклад на семинаре кафедры	• Представление результатов

Согласована на портале № 13103

средства оценивания			руководителю

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• самостоятельно разрабатывает технические задания на	• выявляет, четко формулирует, структурирует и ранжирует	• свободно применяет стандартизованные решения при

Согласована на портале № 13103

	проектирование мехатронных и робототехнических систем в соответствии с действующими стандартами	требования всех заинтересованных лиц к мехатронной системе, принимает обоснованные решения по реализации/отклонению требований	проектировании мехатронных систем
Хорошо (базовый уровень)	• хорошо ориентируется в техническом задании на проектирование мехатронной системы, способен разработать отдельные разделы	• выявляет и формулирует требования заинтересованных лиц к мехатронной системе.	• применяет рекомендованные стандартные модули при проектировании мехатронной системы
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• в целом знает структуру технического задания на проектирование мехатронной системы, способен найти исходные данные для проектирования	• может сформулировать требования к мехатронной системе на основе высказанных пожеланий заинтересованных лиц	• способен интегрировать серийный мехатронный или вычислительный модуль в проектируемую систему

2 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями**.**

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

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает требования действующих стандартов к проектной и	Умеет разрабатывать конструкторские и проектные документы на мехатронные	Владеет навыками коллективной работы при разработке конструкторской и

Согласована на портале № 13103

	конструкторской документации на мехатронные и робототехнические системы	системы	проектной документации на робототехнические системы
Виды занятий	• Самостоятельная работа	• Самостоятельная работа	• Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	• Доклад на семинаре кафедры	• Доклад на семинаре кафедры	• Представление результатов руководителю

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Согласована на портале № 13103

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Отлично ориентируется в требованиях действующих стандартов по разработке проектной и конструкторской документации и всегда придерживается их при разработке документов	• Свободно разрабатывает любые проектные и конструкторские документы на мехатронные и робототехнические системы	• Легко выполняет любые проектные роли при коллективной разработке проектной и конструкторской документации
Хорошо (базовый уровень)	• хорошо ориентируется в требованиях действующих стандартов по разработке проектной и конструкторской документации и в целом придерживается их при разработке документов	• уверенно разрабатывает проектные и конструкторские документы на мехатронные и робототехнические системы	• свободно взаимодействует с другими разработчиками проектных и конструкторских документов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• в целом знает требованиях действующих стандартов по разработке проектной и конструкторской документации	• может разработать проектные или конструкторские документы, описанные в методическом обеспечении	• способен участвовать в коллективной разработке проектных и конструкторских документов на уровне исполнителя

3 Компетенция ПК-11

ПК-11: готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или

Согласована на портале № 13103

робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов**.**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

3. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает виды и методы испытаний мехатронных и робототехнических систем	Умеет разрабатывать программу и методику испытаний мехатронной и робототехнической системы	Владеет навыками проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем
Виды занятий	• Самостоятельная работа	• Самостоятельная работа	• Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	• Доклад на семинаре кафедры	• Доклад на семинаре кафедры	• Представление результатов руководителю

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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 диапа-зоном практических умений, требуемых для развития твор-ческих 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	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает

Согласована на портале № 13103

		определенных проблем в области исследования	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

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

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• Свободно ориентируется в видах и методах испытаний мехатронных и робототехнических систем	• Свободно разрабатывает программу и методику испытаний на любую мехатронную и робототехническую систему	• свободно применяет навыки проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем
Хорошо (базовый уровень)	• хорошо ориентируется в видах и методах испытаний мехатронных и робототехнических систем	• Может разработать программу и методику испытаний на мехатронную и робототехническую систему	• применяет навыки проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• в целом знает виды и методы испытаний мехатронных и робототехнических систем	• может разработать отдельные разделы программы и методики испытаний на мехатронную и робототехническую систему	• способен принять участие в испытаниях мехатронных и робототехнических систем

Согласована на портале № 13103

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- 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, в составе:

Типовые темы НИР:
- разработка мехатронного модуля;
- сборка макета исполнительного механизма;
- настройка параметров регулятора в системе управления движением робота;
- реализация системы технического зрения;
- исследование алгоритмов самонастройки регулятора;
- математическое (численное) моделирование робототехнической системы;
- расчет траектории движения манипулятора;
- разработка технического задания на создание автоматической системы;
- проектирование промышленного манипулятора;
- экспериментальное исследование характеристик робототехнической системы;
- испытания промышленного робота.

Вопросы, которым нужно уделить внимание во время производственной работы:

1. Охрана труда и организация работ на рабочем месте.
2. Получение профессиональных навыков на рабочем месте.
3. Организационная структура и функции предприятия.
4. Постановка и выполнение индивидуального задания.
5. Разработка отчета по практике и заполнение дневника практики.
6. Возможности трудоустройства и перспективы профессионального развития на предприятии.

Контрольные вопросы, рекомендуемые в дискуссии по докладу магистранта на научном семинаре кафедры:

1. Цель, тема и содержание индивидуального задания.
2. Схемы (структурной, функциональной, принципиальной электрической) изучаемого объекта.
3. Требования, предъявляемые к результатам исследований/разработок
4. Конструкция модуля, блока, устройства.
5. Состав научно-технической документации, сопровождающей объект или его краткое описание.
6. Обоснование принятия решений, по использованию методов проектирования, разработки и контроля.
7. Вопросы теории, моделирования и пр., относящихся к объекту изучения по индивидуальному заданию и т.п.
8. Ограничения математической модели объекта разработки/исследования.
9. Функции применяемого/разрабатываемого программного обеспечения.
10. Условия проведения эксперимента.
11. Способы обработки экспериментальных данных.
12. Применяемые методы численного моделирования.
13. Защита объектов интеллектуальной собственности.

Согласована на портале № 13103

14. Применение результатов работы студента на предприятии.
15. Назначение конструкторских или проектных документов, на основании которых осуществлялась разработка.

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, в составе:

Основная литература

- Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Кукушкина. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 265 с. (20 экз. в библиотеке ТУСУРа)

Дополнительная литература

- 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://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf

Перечень методических указаний

- Аксенов, А. И. Производственная практика: научно-исследовательская работа: Учебно-методическое пособие для студентов [Электронный ресурс] / Аксенов А. И. — Томск: ТУСУР, 2016. — 15 с. Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6579 .

Согласована на портале № 13103