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

«___» _____ 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 2015 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**

Согласована на портале № 1479

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

Томск 2017

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 « 20 » января 2017 г., протокол № 21.

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

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

Рабочая программа согласована с факультетом инновационных технологий.

Зав. Кафедрой Управление инновациями _____ Г.Н.Нариманова
(подпись) (Ф.И.О.)

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 № 1479

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 ГОС 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 ГОС 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: рассредоточено. 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:

- дать студенту необходимый объем знаний по его специальности;
- 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;
- научить правильно излагать мысли, анализировать полученные результаты: знания, материалы и наблюдения.

Согласована на портале № 1479

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:

ОК-3 – 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;

ОК-4 – готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей;

ОПК-2 – владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств;

ОПК-3 – владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности;

ОПК-4 – готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;

ПК-1 – способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей;

ПК-2 – способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

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

ПК-4 – способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;

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-6 готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и

Согласована на портале № 1479

разработок;

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;

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 № 1479

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	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; 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	
ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3;ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; 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 № 1479

9. Самостоятельная работа

№	Содержание самостоятельной работы	Семестры				Трудо-емкость	Компентенции	Контроль
		1	2	3	4			
1.	Изучение научных направлений кафедры УИ	20				20	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Опрос
2.	Выбор темы НИРМ, обоснование актуальности	40	5			45	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Утверж-дение
3.	Анализ методик проведения НИР	30	5	20	10	65	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Опрос
4.	Составление плана НИРМ	20	2	2	2	26	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Инд. задание
5.	Постановка и уточнение задачи НИРМ: цели, задачи, объект и предмет исследования	20	2	4	4	30	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Инд. задание
6.	Обзор литературных источников	70	5	60	25	160	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Лит.обзор
7.	Анализ состояния теории и практики по проблематике НИРМ	40	5	54	5	104	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Лит. обзор
8.	Выбор и обоснование методов исследования	34		20		54	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9;	Инд. задание

Согласована на портале № 1479

							ПК-10; ПК-11.	
9.	Разработка моделей, методов и технологий решения задачи	20	5	50	10	85	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Формаль-ная модель
10.	Сбор фактического материала для проведения исследований	10	5	50	30	85	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Текст разделов
11.	Сборка экспериментального макета, установки		8	200	30	238	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Схема, чертежи
12.	Проведение экспериментальных исследований, испытаний		10	60	80	150	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Протокол
13.	Оформление текущих результатов НИР	10	10	10	10	40	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Отчет
14.	Подготовка доклада и выступление на научном семинаре кафедры УИ	10	10	10	10	40	ОК-3; ОК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2;ПК-3; ПК-4;ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	Доклад
ИТОГО		324	72	540	216	1152		

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.

Согласована на портале № 1479

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература

1. 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);
2. 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

12.2 Дополнительная литература

1. Н.В.Родионова. Методы исследования в менеджменте. Организация исследовательской деятельности. Модуль 1. Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Менеджмент». Гриф УМО МО РФ. Изд. Юнити, 2012 .– 415 с. (20 экз. в библ. ТУСУР);
2. В. А. Тихонов Основы научных исследований: теория и практика: Учебное пособие для вузов / В. А. Тихонов [и др.]. – М.: «Гелиос АРВ», 2006. – 349 с. (10 экз. в библиотеке ТУСУР);
3. Алексеев В. П. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Алексеев В. П., Озеркин Д. В. – 2012. –171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1283.

12.3 Перечень методических указаний

1. 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;

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 № 1479

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 сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении

Согласована на портале № 1479

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;

Согласована на портале № 1479

– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 1479

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

«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА »

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**

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

Профиль: **«Управление разработками робототехнических комплексов»**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс:**1,2**
Семестр: **1,2,3,4**

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Разработчики:
Ст. диспетчер ФИТ Килина О.В.

Дифф. зачет: 1,2,3,4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 1479

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
ОК-3	Способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.	**Знать:** как 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. **Уметь:** 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. **Владеть:** навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.
ОК-4	Готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.	**Знать:** как использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.. **Уметь:** использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей. **Владеть:** навыками использования на практике приобретенных умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.
ОПК -2	Владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.	**Знать:** основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. **Уметь:** использовать основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств **Владеть:** основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.
ОПК-3	Владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при	**Знать:** современные информационные технологии, как применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.. **Уметь:** применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности. **Владеть:** современными информационными технологиями,

Согласована на портале № 1479

	проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.	готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.
ОПК-4	Готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.	**Знать:** как собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности. **Уметь:** собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности. **Владеть:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.
ПК-1	Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	**Знать:** как составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей. **Уметь:** использовать составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей. **Владеть:** способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей.
ПК-2	Способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	**Знать:** как использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования. **Уметь:** использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования. **Владеть:** способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а

Согласована на портале № 1479

		также для их проектирования.
ПК-3	Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	**Знать:** как разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий. **Уметь:** разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий. **Владеть:** способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий.
ПК-4	Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	**Знать:** как осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск. **Уметь:** осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск. **Владеть:** способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.
ПК-5	Способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	**Знать:** как разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. **Уметь:** разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств. **Владеть:** 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-6	Готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	**Знать:** как составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, готовить публикации по результатам исследований и разработок. **Уметь:** составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок. **Владеть:** навыками составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Согласована на портале № 1479

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. **Уметь:** внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности. **Владеть:** способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.
ПК-8	Готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.	**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
ПК-9	Способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	**Знать:** способы подготовки 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 **Уметь:** готовить техническое задание 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 **Владеть:** навыками подготовки 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	Способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	**Знать:** как участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. **Уметь:** разрабатывать конструкторскую и проектную документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями **Владеть:** навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-11	Готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или	**Знать:** как разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов. **Уметь:** разрабатывать методику проведения экспериментальных

Согласована на портале № 1479

	робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов. **Владеть:** навыками разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.

2. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-3

ОК-3 Способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.

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	Знать, как использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно	Уметь использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно	Владеть навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях

Согласована на портале № 1479

	не связанных с профессиональной сферой деятельности.	не связанных с профессиональной сферой деятельности.	знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • 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)	Знать, как 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.	Уметь 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.	Владеть навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями, относящимися как к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.	Может применять знания, относящиеся как к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.	Проводит оценку знаний, относящихся как к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает фактическими знаниями, относящимися к своему научному направлению.	Может применять знания, относящиеся к своему научному направлению.	Проводит оценку знаний, относящихся к своему научному направлению.

2.2 Компетенция ОК-4

ОК-4 Готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.

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

Согласована на портале № 1479

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	**Знать:** как использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.	**Уметь:** использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.	**Владеть**: навыками использования на практике приобретенных умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • 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)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями использования на практике приобретенных умений и навыков в организации исследовательских и проектных работах, выполняемых малыми группами исполнителей.	Обладает диапазоном практических умений использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.	Владеет навыками использования на практике приобретенных умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.
Хорошо (базовый уровень)	Знает в общих чертах, как использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.	Умеет частично использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.	Владеет отдельными навыками использования на практике приобретенных умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями использования на практике приобретенных умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ.	Обладает основными умениями использования на практике приобретенных умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ..	Имеет представление как использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ.

2.3 Компетенция ОПК-2

ОПК-2 Владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств

Согласована на портале № 1479

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	**Знать:** основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.	**Уметь:** использовать основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	**Владеть:** основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.	Обладает диапазоном практических умений использования физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает общими базовыми знаниями физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.	Частично обладает диапазоном практических умений использования физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает общие понятия физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2.4 Компетенция ОПК-3

ОПК-3 Владением современными информационными технологиями, готовностью применять

Согласована на портале № 1479

современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.

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:** современные информационные технологии, как применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.	**Уметь:** применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.	**Владеть**: современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • 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 применения современных и специализированных средств автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знает и соблюдает основные требования информационной безопасности.	Обладает диапазоном практических умений применения современных и специализированных средств автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.	Владеет навыками применения современных и специализированных средств автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает теоретическими знаниями для применения современных средств	Обладает диапазоном практических умений применения современных	Частично контролирует работу при проектировании систем и

Согласована на портале № 1479

	автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знает и соблюдает основные требования информационной безопасности.	средств автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знает и соблюдает основные требования информационной безопасности.	их отдельных модулей, соблюдая основные требования информационной безопасности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями проектирования систем и их отдельных модулей, соблюдая основные требования информационной безопасности.	Обладает основными умениями при проектировании систем и их отдельных модулей, соблюдая основные требования информационной безопасности.	Работает при прямом наблюдении при проектировании систем и их отдельных модулей, соблюдая основные требования информационной безопасности.

2.5 Компетенция ОПК-4

ОПК-4 Готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать, как собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.	Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.	Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Согласована на портале № 1479

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информацию по тематике исследования, знает как использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информацию по тематике исследования, знает как использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.	Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает фактическими знаниями сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информацию по тематике исследования	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информацию по тематике исследования.	Контролирует сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования, может использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми знаниями сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информацию по тематике исследования	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и научно-техническую информацию по тематике исследования,	Частично контролирует сбор, обработку, анализ научно-технической информации по тематике исследования.

2.6 Компетенция ПК-1

ПК-1 Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать, как составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов	Уметь составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов	Владеть способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов

Согласована на портале № 1479

	формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей.	формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей.	формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей.	Обладает диапазоном практических умений составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей.	Контролирует работу при составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей.
Хорошо (базовый уровень)	Владеет общими понятиями для составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули с применением отдельных методов.	Обладает диапазоном практических умений составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули.	Контролирует работу при составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Владеет базовыми общими понятиями для составления	Обладает основными требованиями для	Работает под наблюдением при составления

Согласована на портале № 1479

	математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули с применением отдельных методов.	составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули.	математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули.

2.7 Компетенция ПК-2

ПК-2 Способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать, как использовать программные пакеты, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.	Уметь использовать программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.	Владеть навыками использования программных пакетов и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать, как использовать программные пакеты, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических	Уметь использовать программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных	Владеть навыками использования программных пакетов и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и

Согласована на портале № 1479

	системах, а также для их проектирования.	и робототехнических системах, а также для их проектирования.	управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.
Хорошо (базовый уровень)	Знать, как использовать программные пакеты, частично разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации;	Уметь использовать программные пакеты необходимые для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах;	Владеть навыками использования программных пакетов и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать основные определения, используемые при разработке нового программного обеспечения.	Уметь обрабатывать отдельную информацию с помощью программных пакетов.	Владеть навыками обработки отдельной информации с помощью программных пакетов.

2.8 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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает, как разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий.	Умеет разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий.	Владеть навыками разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Согласована на портале № 1479

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

2.9 Компетенция ПК-4

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает, как осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в	Уметь использовать научно-техническую информацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт в	Владеть навыками анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в

Согласована на портале № 1479

	области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.	области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.	области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 20.

Таблица 20 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	осуществляет анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводит патентный поиск.	использует научно-техническую информацию, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводит патентный поиск.	навыками анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
Хорошо (базовый уровень)	осуществляет анализ научно-технической информации, проводит патентный поиск.	использует научно-техническую информацию для решения поставленных задач, проводит патентный поиск.	анализирует научно-техническую информацию, средства автоматизации и управления.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	проводит патентный поиск, знает основные понятия в области мехатроники и робототехники	умеет в целом анализировать научно-техническую информацию.	• целом владеет способностью анализировать научно-техническую информацию

2.10 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 21.

Таблица 21 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	как разрабатывать методики проведения	разрабатывать методики проведения экспериментов	навыками разработки методики проведения

Согласована на портале № 1479

	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	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	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; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 22.

Таблица 22 – 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 и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;	Умеет 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;	Владеет 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;
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.	Обладает основными умениями обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.	Работает под прямым наблюдением при разработке методики проведения экспериментов.

Согласована на портале № 1479

2.11 Компетенция ПК-6

ПК-6 Готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать, как составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	Уметь составлять аналитические обзоры и научно-технических отчеты по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	Владеть навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 24.

Таблица 24 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями при составлении аналитических обзоров и научно-технические отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	Обладает диапазоном практических умений при составлении аналитические обзоры и научно-технических отчеты по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	Владеть навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.
Хорошо (базовый уровень)	Знает как составлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, как подготовить публикаций по результатам исследований и разработок.	Умеет составлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, в подготовит публикаций по результатам исследований и разработок.	Владеть навыками составления простых научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, подготовкой публикаций по результатам исследований и разработок.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми знаниями составления научно-технических отчетов и публикаций по	Умеет составлять отчеты по результатам выполненной работы	Владеть навыками составления простых отчетов по результатам выполненной работы.

Согласована на портале № 1479

	результатам исследований и разработок.		

2.12 Компетенция ПК-7

ПК-7 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 25.

Таблица 25 – 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; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 26.

Таблица 26– Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 1479

(пороговый уровень)	общими знаниями для подготовки проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	умениями при создании мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.	наблюдении при подготовки проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

2.13 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 27.

Таблица 27 – 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; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 28.

Таблица 28 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 1479

		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

2.14 Компетенция ПК-9

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы подготовки 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	готовить техническое задание 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	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
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 30.

Согласована на портале № 1479

Таблица 30 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	самостоятельно разрабатывает технические задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем в соответствии с действующими стандартами	выявляет, четко формулирует, структурирует и ранжирует требования всех заинтересованных лиц к мехатронной системе, принимает обоснованные решения по реализации/отклонению требований	свободно применяет стандартизованные решения при 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

2.15 Компетенция ПК-10

ПК-10 Способность 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 31.

Таблица 31 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	как участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.	разрабатывать конструкторскую и проектную документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые	• Собеседование;	• Собеседование;	• Отчет по НИР;

Согласована на портале № 1479

средства оценивания	• Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 32.

Таблица 32 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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

2.16 Компетенция ПК-11

ПК-11 Готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или 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 33.

Таблица 33 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать, как разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Уметь разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Владеть: навыками разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.

Согласована на портале № 1479

Виды занятий	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.	• Самостоятельная работа; • Отчет по НИР.
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Диф.зачет.	• Собеседование; • Отчет по НИР; • Диф.зачет.	• Отчет по НИР; • Диф.зачет.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 34.

Таблица 34 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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

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. Изучение научных направлений кафедры УИ
2. Выбор тем НИР (проблематика и актуальность НИР)
3. Анализ методик проведения НИР
4. Составление планов НИР
5. Постановка задачи исследования (цели, задачи, объект и предмет)
6. Анализ основных литературных источников
7. Анализ состояния теории и практики по проблематике НИР
8. Выбор и обоснование методов исследования
9. Подготовка рецензии по НИР
10. Оформление результатов НИР

Согласована на портале № 1479

11. Корректировка планов НИР
12. Уточнение целей и, задач, объекта и предмета исследования
13. Уточнение постановки задачи и методов исследования
14. Разработка моделей, методов и технологий решений задачи
15. Сбор фактического материала для проведения исследования
16. Подготовка содержания магистерской диссертации
17. Уточнение моделей, методов и технологий решений задачи, сбора фактического материала для проведения исследования
18. Проведение экспериментальных исследований

3.2 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.
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, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1 Основная литература

1. 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);
2. 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

4.2 Дополнительная литература

1. Н.В.Родионова. Методы исследования в менеджменте. Организация исследовательской деятельности. Модуль 1. Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению

Согласована на портале № 1479

подготовки «Менеджмент». Гриф УМО МО РФ. Изд. Юнити, 2012 .– 415 с. (20 экз. в библ. ТУСУР);
2. В. А. Тихонов Основы научных исследований: теория и практика: Учебное пособие для вузов / В. А. Тихонов [и др.]. – М.: «Гелиос АРВ», 2006. – 349 с. (10 экз. в библиотеке ТУСУР);
3. Алексеев В. П. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Алексеев В. П., Озеркин Д. В. – 2012. –171 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1283

4.3 Перечень методических указаний

1. 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 № 1479