

**ПРОГРАММЫ ПРАКТИК**

**По направлению подготовки  
15.04.06 «Мехатроника и робототехника»**

**Направленность (профиль)  
«Мехатронные и робототехнические системы»**

**Форма обучения**

**«Очная»**

Б2.Б.01(У) Учебная практика (научно-исследовательская работа).....	2
Б2.Б.02(П) Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) .....	9
Б2.Б.03(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа) .....	18
Б2.Б.04(П) Производственная практика (преддипломная практика).....	27

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

**Б2.Б.01(У) Учебная практика (научно-исследовательская работа)**  
 программа практики

Закреплена за кафедрой	Мехатроника		
Учебный план	15.04.06_МРМ_2021.plx		
	Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника		
Направленность (профиль)	Мехатронные и робототехнические системы		
<b>Квалификация</b>	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>3 ЗЕТ</b>		
Форма проведения	Дискретная		
Продолжительность	2 недели		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	0,8
в том числе:		руководство учебной практикой	0,8
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	108		
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
зачет с оценкой 2			

**Распределение часов практики по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
к.ф.-м.н., Доцент, Тарасян В.С. Тарасян

Согласовано:  
Кафедра Мехатроника

Руководитель ОП ВО  
Управление информатизации

Издательско-библиотечный комплекс

Учебно-методический отдел

Отдел производственного обучения и связи с производством

Профильная организация

Тарасян / к.ф.-м.н., доцент Тарасян Владимир  
Сергеевич

Тарасян / Тарасян

Положенцев / Положенцев А.А.

Колтышев / Колтышев А.А.

Морозова / Морозова Е.Н.

Банников / Банников Д.А.

Серебряков / Серебряков

Программа практики  
Учебная практика (научно-исследовательская работа)

разработана в соответствии с ФГОС: Приказ от 14.08.2020 № 1023

составлена на основании учебного плана:  
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Программа практики одобрена на заседании кафедры  
Мехатроника

Протокол от "10" февраля 2021 г. № 7



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1	Целью учебной практики (НИР) является формирование навыков проведения работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, навыков критического научного анализа. Задачей учебной практики (НИР) является расширение и применение теоретических знаний и научного мировоззрения, полученных при изучении дисциплин. Также это подготовка студента как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита дипломного проекта и проведению научных исследований в составе творческого коллектива.
-----	---

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б2.Б
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предшествующих дисциплинах и практиках: Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Математическое моделирование в мехатронике и робототехнике; Методология и методы научных исследований; Профессиональный английский язык. В результате изучения предыдущих дисциплин студенты должны: Знать: основные современные концепции научного мировоззрения; методы анализа и обработки научно-технической информации; естественнонаучные и общинженерные методы, в т. ч. методы математического и компьютерного анализа и моделирования в профессиональной деятельности. Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций; Владеть: навыками оформления научно-исследовательских работ; проведения поиска в информационных базах; навыками работы с использованием информационно-коммуникационных технологий.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:</b>	
Производственная практика (научно-исследовательская работа); Производственная практика (преддипломная практика); Государственная итоговая аттестация	

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие, устанавливает связи</b>
<b>УК-1.5: Выбирает способы обоснования решения проблемной ситуации</b>
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-1.1: Демонстрирует естественнонаучные и общинженерные знания, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов</b>
<b>ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</b>
<b>ОПК-6.1: Умеет пользоваться высокоуровневыми информационно-коммуникационными технологиями, информационными и библиографическими базами</b>
<b>ОПК-6.2: Умеет применять информацию, полученную с помощью информационно-коммуникационных технологий, для решения продвинутых задач профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-6.3: Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, докладов, публикаций и библиографии в области профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-1: Способен проводить работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>ПК-1.1: Знает методы анализа научных данных</b>
<b>ПК-1.2: Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>
<b>ПК-1.3: Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок</b>
<b>ПК-1.4: Владеет навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</b>

**В результате освоения практики обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные способы изучения научной проблемы; методологию научных исследований (анализ, синтез, индукцию, дедукцию); современные базы научных публикаций, в т.ч. на английском языке; основные способы проведения теоретических и экспериментальных исследований; требования к оформлению научно-исследовательских работ; основные принципы организации НИОКР.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	производить семантический поиск в научных базах статей, поиск по ключевым словам, по авторам, по теме исследования; находить актуальные рецензированные журналы по тематике научного исследования, в т.ч. в базах Scopus/WoS; производить библиографический поиск; определять УДК по тематике исследования; определять актуальность научного исследования, его экономическую сообразность и научную новизну разработок.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками обработки научных источников, в т. ч. на иностранном языке; математическим и методологическим аппаратом для теоретического и экспериментального исследования поставленной проблемы.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература
<b>Раздел 1. Организация работы</b>					
1.1	Инструктаж по технике безопасности, правила внутреннего распорядка организации и правила охраны труда. Обсуждение рабочего графика (плана) проведения практики с руководителем практики, порядок его реализации. /Ср/	2	4	УК-1.1 УК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
<b>Раздел 2. Выполнение индивидуального задания</b>					
2.1	Исследование научной проблемы: определение соответствующих научных журналов с высоким импакт-фактором, научных конференций, выделение УДК, ключевых слов, нахождение авторов, занимающихся данной проблемой, в т.ч. зарубежных, с высоким h-индексом. /Ср/	2	16	ПК-1.3 ПК-1.4 УК-1.1 УК-1.5 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Формирование библиографии по научной проблеме: составление списка используемых источников, поиска, в т.ч. семантического в базах научных статей, выявление наиболее значимых монографий, актуальных публикаций (не старше 5 лет). /Ср/	2	16	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Составление литературного обзора в виде реферата касательно поставленной проблемы: критический анализ существующих научных исследований по теме, нахождение проблемных мест, выявление противоречий, анализ используемых методов теоретических и экспериментальных исследований, их результатов. /Ср/	2	32	ПК-1.2 ПК-1.4 ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	Составление аннотации к исследованию и оформление в виде научной статьи по требованиям структуры IMRAD. /Ср/	2	16	ПК-1.2 ПК-1.4 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 3. Итоги практики</b>					
3.1	Оформление общих выводов по результатам исследований, сравнение результатов с текущими отечественными и зарубежными разработками, оформление отчёта по НИР. Подготовка к промежуточной аттестации. Защита отчёта. /Ср/	2	24	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1 УК-1.5 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**5.1 Формы отчетности по практике**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой, который предполагает защиту обучающимся отчета по практике.

**5.2 Темы индивидуальных заданий**

Конкретное содержание практики определяется обучающимися совместно с руководителями практики от университета, согласуется с руководителем практики от профильной организации и закрепляется в совместном рабочем графике (плане) проведения практики. Индивидуальные задания разрабатываются в зависимости от объекта практики.

**5.3 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

Фонд оценочных средств по практике, состоящий из ФОС для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике, порядок проведения промежуточной аттестации, включая систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок приведены в приложении 1 к программе практики.

**6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ****6.1 Перечень учебной литературы, нормативных документов, а также методических материалов, необходимых для проведения практики****6.1.1. Учебная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Готлиб Б. М.	Основы мехатроники и робототехники: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л1.2	Щукин С. Г., Кочергин В. И.	Основы научных исследований и патентоведение	Новосибирск: Новосибирский Государственный Аграрный Университет, 2013	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.3	Бабеншев С. В., Матеров Е. Н.	Математические методы и информационные технологии в научных исследованиях	Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

**6.1.2. Нормативные документы, включая нормативные документы ОАО "РЖД"**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1		Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2010	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.2		Правила пожарной безопасности (ППБ 01-03): Введены в действие с 30 июня 2003 г. (в редакции от 07.02.2008 г.)	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.3	Без автора	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок: Нормативные документы	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	BlackBoard. Образовательный контент УрГУПС для обеспечения самостоятельной работы студентов bb.usurt.ru
Э2	Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
Э3	Семантический поиск научных статей www.semanticscholar.org
Э4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» cyberleninka.ru

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)****6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
---------	--

6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.3	Справочно-правовая система КонсультантПлюс Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.4	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
База практики (Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Оборудование, используемое на объектах инфраструктуры ОАО "РЖД", в транспортных предприятиях и в сторонних организациях
База практики (Материальная техническая база профильной организации)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети Интернет Оборудование, используемое на объектах инфраструктуры ОАО "РЖД", в транспортных предприятиях и в сторонних организациях для конкретных видов работ
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерные классы)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы студентов со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой практики, размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося. Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС. Обучающиеся в период практики: - выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики; - соблюдают правила внутреннего трудового распорядка; - соблюдают требования охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с утвержденным совместным планом (графиком) прохождения практики и формами отчетности. При выполнении самостоятельной работы и оформлении отчетных документов студент должен руководствоваться методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам практики в разделе 4 Программы практики "Содержание практики". При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение практики осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.




**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

**Б2.Б.02(П) Производственная практика  
 (технологическая (проектно-технологическая)  
 практика)  
 программа практики**


Закреплена за кафедрой	Мехатроника		
Учебный план	15.04.06_МРМ_2021.plx		
Направленность (профиль)	Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника		
<b>Квалификация</b>	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>9 ЗЕТ</b>		
Форма проведения	Дискретная		
Продолжительность	6 недель		
Часов по учебному плану	324	Часов контактной работы всего, в том числе:	2,4
в том числе:		руководство производственной практикой	2,4
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	324		
Промежуточная аттестация и формы контроля: зачет с оценкой 4			

**Распределение часов практики по семестрам**


Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Сам. работа	324	324	324	324
Итого	324	324	324	324

Программу составил(и):  
д.т.н., профессор, Готлиб Б.М. 

Согласовано:  
Кафедра Мехатроника

 / д.т.н., профессор кафедры  
"Мехатроника" Готлиб Б.М.

Руководитель ОП ВО  
Управление информатизации

 / к.ф.-м.н., доцент, Тарасян В.С.

Издательско-библиотечный комплекс

 / Положенцев А.А.


Учебно-методический отдел

 / Колтышев А.А.

Отдел производственного обучения и связи с производством

 / Морозова Е.Н.

Профильная организация

 / Банников Д.А.

Программа практики

**Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)**



разработана в соответствии с ФГОС: Приказ от 14.08.2020 № 1023

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Программа практики одобрена на заседании кафедры  
**Мехатроника**

Протокол от "10" ноября 2021 г. № 7

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1	Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
1.2	Задачей производственной практики является закрепление, расширение и систематизация теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин, получение и развитие профессиональных навыков, изучение и участие в выполнении проектно-конструкторских и исследовательских работ; совершенствование методологии проектирования и исследования на базе современных IT-технологий; получение навыков разработки новых проектных решений на базе прикладных научно-исследовательских работ по созданию мехатронных технических устройств, механизмов и технологических процессов в области машиностроения; получение навыков участия в выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИКР) при разработке эскизных, технических и рабочих проектов мехатронных изделий и технологических процессов с использованием средств САПР и передового опыта разработки конкурентноспособных деталей; развитие навыков применения методов математического, имитационного и физического моделирования технологических процессов; сбор материалов для подготовки и написания магистерской квалификационной работы.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б2.Б
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предшествующих дисциплинах: Организация и управление машиностроительным предприятием; Правовые, экономические и психологические аспекты профессиональной деятельности; Управление проектами, Безопасность технологических процессов и производств; Технологии интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами или Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике; Монтаж, наладка и обслуживание мехатронных и робототехнических систем. В результате изучения предыдущих дисциплин студент должен: Знать: способы реализации макетов исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; типы производственных процессов; классификацию параметров мехатронных и робототехнических систем в целом, а так же их модулей; современные пакеты автоматизированного проектирования. Уметь: разрабатывать концептуальную модель макетов исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать проекты составных частей мехатронных и робототехнических систем в программных оболочках САПР; рассчитывать отдельные параметры ТЭО; выделять параметры и классы параметров мехатронных и робототехнических модулей и систем применительно к отраслям машиностроения; разрабатывать проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническими условиями; проводить обработку результатов экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и робототехнических систем. Владеть: навыками формирования ТЗ на изготовление макетов исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; одним программным продуктом подготовки презентационного материала; навыками «инженера по знаниям»; методами разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и робототехнических систем.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:</b>	
Производственная практика (научно-исследовательская работа); Производственная практика (преддипломная практика); Государственная итоговая аттестация.	

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>УК-2.1: Формулирует цели, задачи, значимости, ожидаемые результаты проектов</b>
<b>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения</b>
<b>ОПК-2.3: Имеет навыки информационного сопровождения жизненного цикла продукта в области машиностроения</b>
<b>ОПК-2.4: Умеет применять современные программные средства для обработки информации и данных при решении задач профессиональной деятельности в области машиностроения</b>
<b>ОПК-4: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов</b>
<b>ОПК-4.1: Знает продвинутые современные информационные технологии в области машиностроения и электроники, математические и научные программные пакеты, интегрированные среды разработки программного обеспечения</b>
<b>ОПК-4.3: Владеет продвинутыми навыками использования интегрированных сред моделирования технологических процессов</b>

<b>ОПК-5:</b> Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил
<b>ОПК-5.1:</b> Демонстрирует навыки разработки конструкторской документации мехатронных и робототехнических изделий и систем с использованием ЕСКД и прочих стандартов, норм и правил
<b>ОПК-5.2:</b> Демонстрирует навыки разработки программной документации мехатронных и робототехнических изделий и систем с использованием ЕСПД и прочих стандартов, норм и правил
<b>ОПК-11:</b> Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
<b>ОПК-11.2:</b> Знает современные методики проектирования и конструирования отдельных узлов и подсистем мехатронных и робототехнических систем
<b>ОПК-11.3:</b> Владеет навыками использования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
<b>ОПК-11.4:</b> Способен организовывать разработку и применение алгоритмов управления мехатронными и робототехническими системами
<b>ОПК-12:</b> Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
<b>ОПК-12.1:</b> Знает конструктивные особенности и назначение мехатронных и робототехнических модулей и систем, правила их эксплуатации
<b>ОПК-12.2:</b> Умеет выполнять монтаж средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики опытных образцов мехатронных и робототехнических модулей и систем
<b>ОПК-12.3:</b> Владеет навыками использования инструментов, оборудования и программных продуктов для наладки и настройки опытных образцов мехатронных и робототехнических модулей и систем
<b>ПК-2:</b> Способен проектировать и конструировать подсистемы мехатронных и робототехнических систем и комплексов
<b>ПК-2.1:</b> Умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки рабочих чертежей и технической документации в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов, технических регламентов и принятыми техническими решениями
<b>ПК-2.2:</b> Умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных, микропроцессорных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем
<b>ПК-2.3:</b> Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы управления модулями мехатронных и робототехнических систем и комплексов
<b>ПК-3:</b> Готов выявлять и сопровождать технологические процессы, требующие автоматизации и оптимизации с применением систем искусственного интеллекта
<b>ПК-3.1:</b> Знает классификацию технологий нейротехнологии и искусственного интеллекта и их характеристики
<b>ПК-3.2:</b> Знает требования в части информационной безопасности нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта
<b>ПК-3.3:</b> Знает базовые алгоритмы нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта
<b>ПК-3.4:</b> Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации
<b>ПК-3.5:</b> Имеет навыки постановки задач и их решения в области интеллектуализации технологических процессов

**В результате освоения практики обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	принципы управления проектом на всех этапах жизненного цикла; принципы использования искусственного интеллекта в автоматизации и оптимизации техпроцессов; основные характеристики и параметры управляющих, информационных и исполнительных модулей МиР систем; права на объекты интеллектуальной собственности; специфику основных этапов ТЭО проектов; концепцию ТЗ на проектирование; стандарты и ТУ в изучаемой области; базовые методики проведения экспериментов; методы обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности; технологии разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	производить монтаж, наладку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов МиР систем; разрабатывать и проектировать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей МиР систем и подсистем; проводить исследования самостоятельно; проводить технические расчёты по проектам; подготавливать ТЗ на проектирование МиР устройств в соответствии с описанием заказчика; читать и понимать существующую конструкторскую и проектную документацию МиР систем; участвовать в проведении экспериментальных исследований под руководством; разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; проводить исследование модулей мехатронных и робототехнических систем с применением современных информационных технологий; внедрять на практике результаты исследований и разработок; обрабатывать результаты испытаний и экспериментов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками использования современных информационных технологий для разработки экспериментальных макетов на уровне начинающего пользователя; использования и разработки нормативно-технической документации по проекту; предоставления ТЭО проекта; использования вычислительной техники для подготовки ТЗ; разработки конструкторской и проектной документации отдельных устройств МиР систем, согласно стандартам; разработки последовательного плана проведения экспериментальных исследований для испытания МиР устройств и методами сбора информации; разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы; проведения испытаний и обработки их результатов.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Организация практики</b>				
1.1	Производственный инструктаж по технике безопасности и охране труда (в том числе по пожарной безопасности) и ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка. Обсуждение совместного рабочего графика (плана) проведения практики с руководителем практики от производства, порядок его реализации. /Ср/	4	4	УК-2.1 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	<b>Раздел 2. Знакомство со структурой предприятия</b>				
2.1	Знакомство с конструкторским и/или проектным отделом, его функциями и существующими наработками, в том числе в области ведения рабочего процесса и оформления конструкторской и проектной документацией /Ср/	4	4	ОПК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-12.1 ОПК-11.2 ПК-3.4	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.2	Знакомство с исследовательским или научно-исследовательским отделом, его актуальными разработками и научными публикациями, существующими методиками проведения экспериментов и способами разработки экспериментальных макетов /Ср/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 ПК-3.4	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.3	Знакомство с основными производственными цехами или отделами предприятия, его функциями и структурой, оценка полноты возможности внедрения результатов исследований и разработок на данном предприятии /Ср/	4	4	ОПК-2.4 ОПК-4.3 ОПК-12.2 ОПК-12.3 ПК-3.4	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1

	<b>Раздел 3. Выполнение практического индивидуального задания</b>				
3.1	Подготовка технического задания на проектируемое устройство/узел/систему или процесс в соответствии с индивидуальным заданием руководителя практики /Ср/	4	16	ОПК-12.1 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
3.2	Разработка экспериментального макета управляющего/информационного/исполнительного модуля или подсистемы МиР систем с помощью открытых, коммерческих и проприетарных современных информационных технологий, которыми обладает предприятие, в том числе собственных разработок с использованием искусственного интеллекта. /Ср/	4	80	ОПК-2.4 ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-12.1 ОПК-11.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Разработка методики проведения экспериментальных исследований на разработанном макете устройства/узла/подсистемы МиР системы; проведение экспериментальных испытаний на макете, в т.ч. использование инструментов, оборудования и ПО при монтаже и наладке; получение и обработка информации с помощью современного физико-математического аппарата и средств вычислительной техники. /Ср/	4	128	ОПК-2.4 ОПК-4.3 ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3 ОПК-11.3 ОПК-11.4 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.4	Разработка конструкторской / проектной документации согласно проведённым экспериментам в соответствии с имеющимися стандартами предприятия. Подготовка ТЭО проекта реализации разработанного устройства/узла/подсистемы МиР системы, в том числе с учётом всего жизненного цикла изделия. /Ср/	4	68	ОПК-2.3 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ПК-2.1	Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	<b>Раздел 4. Итоги практики</b>				
4.1	Обсуждение, оформление и утверждение отчёта с руководителем практики. Подготовка к промежуточной аттестации. Защита отчёта. /Ср/	4	16	ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3 УК-2.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-11.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой, который предполагает защиту обучающимся отчета по практике.

### 5.2 Темы индивидуальных заданий

Конкретное содержание практики определяется обучающимися совместно с руководителями практики от университета, согласуется с руководителем практики от профильной организации и закрепляется в совместном рабочем графике (плане) проведения практики. Индивидуальные задания разрабатываются в зависимости от объекта практики.

### 5.3 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Фонд оценочных средств по практике, состоящий из ФОС для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике, порядок проведения промежуточной аттестации, включая систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок приведены в приложении 1 к программе практики.

<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>				
<b>6.1 Перечень учебной литературы, нормативных документов, а также методических материалов, необходимых для проведения практики</b>				
<b>6.1.1. Учебная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Готлиб Б. М.	Основы мехатроники и робототехники: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л1.2	Хайманн Б., Герт В., Пош К., Репецкий О., Репецкий О. В.	Мехатроника: компоненты, методы, примеры : [пер. с нем.]	Новосибирск: Издательство СО РАН, 2010	
Л1.3	Долбенко Е. Т., Фролов К. В., Мамаев Е. И., Мухин Г. Г., Агамиров Л. В.	Машиностроение: в 40 т.	Москва: Машиностроение, 2010	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.4	Затонский А. В.	Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем	Москва: Издательский Центр РИО, 2020	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.5	Туровец О.Г., Родионова В.Н.	Организация производства и управление предприятием: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.6		Конструкторская документация: учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства	Саратов: Саратовский ГАУ, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.7	Лауферман О. В., Лыгина Н. И.	Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.8	Скитёва Е. И., Гончаров А. И.	Автоматизация задач управления предприятием	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.9	Павлов Л. А., Первова Н. В.	Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
<b>6.1.2. Нормативные документы, включая нормативные документы ОАО "РЖД"</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1		Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2010	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.2		Правила пожарной безопасности (ППБ 01-03): Введены в действие с 30 июня 2003 г. (в редакции от 07.02.2008 г.)	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.3	Без автора	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	BlackBoard. Образовательный контент УрГУПС для обеспечения самостоятельной работы студентов <a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a>			
Э2	Научная электронная библиотека <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>			
Э3	Семантический поиск научных статей <a href="http://www.semanticscholar.org">www.semanticscholar.org</a>			

<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.3	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	
Назначение	Оснащение
База практики (Материальная техническая база профильной организации)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети Интернет Оборудование, используемое на объектах инфраструктуры ОАО "РЖД", в транспортных предприятиях и в сторонних организациях для конкретных видов работ
База практики (Для самостоятельной работы студентов)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерные классы)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель



## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы студентов со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой практики, размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося. Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС. Обучающиеся в период практики:- выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики;- соблюдают правила внутреннего трудового распорядка;- соблюдают требования охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с утвержденным совместным планом (графиком) прохождения практики и формами отчетности. При выполнении самостоятельной работы и оформлении отчетных документов студент должен руководствоваться методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно- методическими материалами, которые указаны для СРС по темам практики в разделе 4 Программы практики "Содержание практики". При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение практики осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б2.Б.03(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

### **программа практики (НИР)**

Закреплена за кафедрой	Мехатроника		
Учебный план	15.04.06_МРМ_2021.plx		
Направленность (профиль)	Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника		
<b>Квалификация</b>	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем практики (НИР)	<b>9 ЗЕТ</b>		
Форма проведения	Дискретная		
Продолжительность	6 недель		
Часов по учебному плану	324	Часов контактной работы всего, в том числе:	2,4
в том числе:		руководство производственной практикой	2,4
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	324		
Промежуточная аттестация и формы контроля:	зачет с оценкой 4		

#### **Распределение часов практики по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>4 (2.2)</b>		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	324	324	324	324
Итого	324	324	324	324

Программу составил(и):  
к.ф.-м.н., доцент, Тарасян В. С. Тарасян

Согласовано:  
Кафедра Мехатроника

Готлиб / д.т.н., профессор кафедры  
"Мехатроника" Готлиб Б.М.

Руководитель ОП ВО  
Управление информатизации

Положенцев / Положенцев А.А.

Издательско-библиотечный комплекс

Колтышев / Колтышев А.А.

Учебно-методический отдел

Морозова / Морозова Е.Н.

Отдел производственного обучения и связи с производством

Баников / Баников Д.А.  
Сергеев / Сергеев Е.

Профильная организация

Программа практики (НИР)  
Производственная практика (научно-исследовательская работа)



разработана в соответствии с ФГОС: Приказ от 14.08.2020 № 1023

составлена на основании учебного плана:  
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Программа практики (НИР) одобрена на заседании кафедры  
Мехатроника

Протокол от "10" августа 2021 г. № 7

<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ (НИР)</b>	
1.1	Целью практики (НИР) является формирование у обучающихся знаний о научных методах исследований, навыков самостоятельного решения научных и технических задач, приобретение опыта описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов.
1.2	Задачей практики (НИР) является закрепление, расширение и систематизация теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин. Также это подготовка студента как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита дипломного проекта и проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

<b>2. МЕСТО ПРАКТИКИ (НИР) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б2.Б
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<p>Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предшествующих дисциплинах и практиках:</p> <p>Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);          Компьютерное моделирование сложных систем или Моделирование мехатронных и робототехнических систем;          Профессиональный английский язык;          Учебная практика (научно-исследовательская работа).</p> <p>В результате изучения предыдущих дисциплин, а также практик студенты должны:</p> <p>Знать: актуальные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления; общий план аналитического обзора выполненной работы; способы управления мехатронными и робототехническими системами; математические модели процессов в естествознании и технике; основы предметной области: концепции, определения и понятия.</p> <p>Уметь: собирать научно-техническую информацию из известных источников; составлять научно-технический обзор по результатам выполненной работы; использовать имеющиеся программные продукты для управления мехатронными и робототехническими системами; применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения.</p> <p>Владеть: навыками простейшего патентного поиска; навыками оформления публикаций по результатам работы по существующему плану; ПК на уровне продвинутого пользователь; математическими методами решения практических задач; навыком решения типовых задач.</p>	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики (НИР) необходимо как предшествующее:</b>	
<p>Производственная практика (преддипломная практика);          Государственная итоговая аттестация.</p>	

<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ (НИР), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие, устанавливает связи</b>
<b>УК-1.2: Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности</b>
<b>УК-1.3: Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов</b>
<b>УК-1.4: Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)</b>
<b>УК-1.5: Выбирает способы обоснования решения проблемной ситуации</b>
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-1.1: Демонстрирует естественнонаучные и общинженерные знания, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов</b>
<b>ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</b>
<b>ОПК-6.1: Умеет пользоваться высокоуровневыми информационно-коммуникационными технологиями, информационными и библиографическими базами</b>

<b>ОПК-6.2: Умеет применять информацию, полученную с помощью информационно-коммуникационных технологий, для решения продвинутых задач профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-6.3: Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, докладов, публикаций и библиографии в области профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-1: Способен проводить работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>ПК-1.1: Знает методы анализа научных данных</b>
<b>ПК-1.2: Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>
<b>ПК-1.3: Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок</b>
<b>ПК-1.4: Владеет навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</b>

**В результате освоения практики (НИР) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	математические объекты, используемые при моделировании простейших процессов в естествознании и технике; расширенные функции стандартных программных научных пакетов; способы получения и изучения научно-технической информации; критерии и способы обработки научно-технической информации для составления внутренних отчётов по результатам выполненной работы; стандарты и ТУ в изучаемой области.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять математические методы и вычислительную технику для решения задач; применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; проектировать отдельные модули МиР систем; использовать современные пакеты для обработки информации и управления в МиР системах; анализировать научно-техническую информацию; находить актуальные материалы отечественных и зарубежных исследователей по тематике исследования; читать и понимать существующую конструкторскую и проектную документацию МиР систем.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками выделения положений, законов и методов естественных наук и математики; математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы сложных технических устройств; использования теорией современных информационных технологий; проектирования МиР систем; анализа научно-технической информации, навыком обобщения опыта и знаний предприятий любого масштаба в области средств автоматизации и управления; оформления аналитических отчётов по тематике исследования; разработки конструкторской и проектной документации отдельных устройств МиР систем, согласно стандартам.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ (НИР)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Организация работы</b>				
1.1	Инструктаж по технике безопасности, правила внутреннего распорядка организации и правила охраны труда. Обсуждение рабочего графика (плана) проведения практики с руководителем практики, порядок его реализации. /Ср/	4	4	УК-1.1 УК-1.4 УК-1.5	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1

	<b>Раздел 2. Научно-исследовательская деятельность обучающегося</b>				
2.1	Теоретическое исследование поставленной проблемы, сбор информации об актуальных местных разработках по проблеме, формирование навыков работы с физико-математическим аппаратом, необходимым для исследования МиР систем и подсистем, производственных и технологических процессов, включая современные способы автоматизации научных исследований. /Ср/	4	80	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Разработка базового алгоритма и программного обеспечения / конструирование базовых деталей МиР систем / планирование производственного или технологического процесса в рамках производственной единицы - с помощью информационных технологий и современных программных пакетов; проведение экспериментов для доказательства качества выполненных работ. /Ср/	4	80	ПК-1.4 ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Генерализация алгоритма и программного обеспечения / конструирование МиР систем в целом / планирование производственного или технологического процесса в рамках предприятия - с помощью информационных технологий и современных программных пакетов; проведение экспериментов для доказательства качества выполненных работ. /Ср/	4	80	ПК-1.4 ОПК-6.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	Составление конструкторской / проектной документации по результатам научных исследований в соответствии со стандартами. /Ср/	4	60	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ОПК-6.3 УК-1.2	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 3. Итоги практики</b>				
3.1	Оформление общих выводов по результатам исследований, сравнение результатов с текущими отечественными и зарубежными разработками, предыдущим этапом проведения НИР, оформление отчёта по НИР. Подготовка к промежуточной аттестации. Защита отчёта. /Ср/	4	20	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1 Формы отчетности по практике (НИР)

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой, который предполагает защиту обучающимся отчета по практике.

### 5.2 Темы индивидуальных заданий

Содержание работы определяется индивидуальным заданием, которое разрабатывается обучающимся совместно с руководителем практики/выпускной квалификационной работы и закрепляется в совместном рабочем графике (плане) проведения практики.

### 5.3 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике (НИР)

Фонд оценочных средств по практике НИР, состоящий из ФОС для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике (НИР), порядок проведения промежуточной аттестации, включая систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок приведены в приложении 1 к программе практики (НИР).

<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ (НИР)</b>				
<b>6.1 Перечень учебной литературы, нормативных документов, а также методических материалов, необходимых для проведения практики (НИР)</b>				
<b>6.1.1. Учебная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Готлиб Б. М.	Основы мехатроники и робототехники: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л1.2	Долбенко Е. Т., Фролов К. В., Мамаев Е. И., Мухин Г. Г., Агамиров Л. В.	Машиностроение: в 40 т.	Москва: Машиностроение, 2010	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.3	Щукин С. Г., Кочергин В. И.	Основы научных исследований и патентование	Новосибирск: Новосибирский Государственный Аграрный Университет, 2013	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.4	Бабеншнев С. В., Матеров Е. Н.	Математические методы и информационные технологии в научных исследованиях	Железнодорожск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.5	Немцова Т.И., Голова С.Ю.	Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2021	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.6		Конструкторская документация: учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства	Саратов: Саратовский ГАУ, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.7	Султанов В. А.	Детали машин и конструирование: учебное пособие	Казань: КФУ, 2021	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.8	Колдаев В.Д., Гагарина Л.Г.	Численные методы и программирование: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>6.1.2. Нормативные документы, включая нормативные документы ОАО "РЖД"</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1		Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2010	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.2		Правила пожарной безопасности (ППБ 01-03): Введены в действие с 30 июня 2003 г. (в редакции от 07.02.2008 г.)	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.3	Без автора	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок: Нормативные документы	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	BlackBoard. Образовательный контент УрГУПС для обеспечения самостоятельной работы студентов <a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a>			

Э2	Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
Э3	Семантический поиск научных статей www.semanticscholar.org
Э4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» cyberleninka.ru
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики (НИР), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Matlab
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.2	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.4	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ (НИР)</b>	
Назначение	Оснащение
База практики (кафедры, научно-исследовательские лаборатории, научно-образовательные центры университета и его филиалов)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 программы практики (НИР), с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
База практики (лаборатории, НИИ и другие предприятия и организации, предмет деятельности которых согласуется с задачами научно-образовательной работы обучающегося)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 программы практики (НИР), с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
База практики (Научно-исследовательские учреждения города Екатеринбурга)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 программы практики (НИР), с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория мехатронных систем. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Комплект настольных и напольных роботов (Roomba 562, Rovio) Комплект оборудования гидравлических приводов (1 стенд тренажер + комплект гидроаппаратов) Маятник линейный перевернутый Мотор-вариатор-редуктор Мотор-редукторы: ЗМП25М-56-95-11; 5МЦ2С-45ES-50-0; 5МЧ-40ES-47-51 Нанотехнологический комплекс "Умка-02-Е" (тарелка) Стенд автоматизации технологического производства (оранжевый эл.двигатель) Учебно-электрический робот Шарик балансирующий GLIP2001 Комплект настольных и напольных роботов (Robosapien RS Media) Микроконтроллер AT90 S8535 C C



<p>Лаборатория мобильных роботов. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Токарный станок с ЧПУ мод. Profi-C6K Учебная гибкая производственная система УГПС Комплекс оборудования Lego УГПС на базе токарного и сверлильно-фрезерного станков с системой ЧПУ класса PCNC, склада и робота "Роботенок" Мобильный тренировочный РОБОТ (Набор WordSkills) Сканер 3D-Shining 3D EinScan-S Интерактивный программно-технический комплекс серии "R.BOT" модель R.BOT-100 Конструкторы: Lego бульдозер; VER2 Lego NXT20; Лего техник 8797 Майдстром-изобретение роботов</p>
<p>Лаборатория "Электромеханические системы". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Комплект учебного оборудования для 3-х мерного прототипирования MENDEL MAX Оборудование лабораторно-стендовое Принтер для печати трехмерных объектов Picaso 3D Designer Сканер 3D с фрезерной машиной Roland MDX-20 Сканер 3D лазерный Roland LPX-60DS</p>
<p>Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>Специализированная мебель</p>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Практика (НИР) проводится как научно-исследовательский семинар, продолжающийся на регулярной основе в течение 1-го, 2-го и 3-го семестров обучения, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики. Руководство научно-исследовательским семинаром осуществляется преподавателями, имеющими ученые степени или ученые звания. Обучающиеся в период практики (НИР): самостоятельно работает с библиотечным фондом и Интернет-ресурсами для поиска и систематизации научных источников и информации; знакомится с научной и производственной деятельностью организации-базы проведения работы (организационно-управленческой структурой, материально-техническим оснащением, основными направлениям, результатами работ); составляет библиографический список по выбранной теме проекта (магистерской диссертации); проводит лабораторные и натурные экспериментальные исследования; участвует в научно-исследовательских семинарах; готовит доклады и выступления на научных конференциях (семинарах, симпозиумах); участвует в конкурсах научно-исследовательских работ. Виды работы обучающегося в ходе выполнения практики (НИР), этапы и формы контроля выполнения: планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в области исследования, выбор темы исследования; проведение научно-исследовательской работы; корректировка плана проведения научно-исследовательской работы; составление отчета о научно-исследовательской работе; защита выполненной работы. В состав материалов, собранных и обработанных по индивидуальному заданию для написания выпускной квалификационной работы следует включить нормативно-справочные документы и действующие инструкции и приказы. Сбор, систематизация и обработка практического материала осуществляется в соответствии с темой выпускной квалификационной работы. Работа по сбору и обработке теоретических, нормативных и методических материалов определяется содержание части выпускной квалификационной работы, имеющей теоретический (теоретико-методологический) характер. Эта работа начинается после утверждения темы исследования и продолжается в течение научно-исследовательской работы. До начала работы должны быть выявлены проблемы в области теории, методики, нормативного регулирования, а в процессе научно-исследовательской работы подтверждена актуальность и практическая значимость. Специфика избранной темы научно-исследовательской работы предполагает анализ деятельности объекта исследования. При выполнении научно-исследовательской работы обучающимся рекомендуется выполнить общее описание объекта исследования и критический анализ отдельных его элементов, недостаточная эффективность которых обусловила необходимость проведения исследований. В ходе работы следует оценить возможность применения для анализа объекта исследования типовых методик анализа (или их элементов), оригинальных методик, разработанных с учетом специфики объекта. Перед началом работы проводится организационное собрание, на котором обучающимся сообщается вся необходимая информация по проведению научно-исследовательской работы. Руководство научно-исследовательской работой возлагается на руководителя обучающегося, совместно с которым составляется индивидуальный план. При проведении научно-исследовательской работы используются традиционные научные технологии, а также специальные методики проведения научных и практических исследований. Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с утвержденным планом прохождения практики (НИР) и формами отчетности. При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 программы практики (НИР) "Содержание практики (НИР)". При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение практики осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

**Б2.Б.04(П) Производственная практика**  
**(преддипломная практика)**  
 программа практики

Закреплена за кафедрой	Мехатроника		
Учебный план	15.04.06_МРм_2021.plx		
	Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника		
Направленность (профиль)	Мехатронные и робототехнические системы		
<b>Квалификация</b>	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>3 ЗЕТ</b>		
Способ проведения			
Форма проведения	Дискретная		
Продолжительность	2 недели		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	0,8
в том числе:		руководство производственной практикой	0,8
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	108		
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
зачет с оценкой 4			

**Распределение часов практики по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108





## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1	Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы, в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и является обязательной.
1.2	Задачами преддипломной практики является сбор и анализ данных для выполнения магистерской квалификационной работы и углубление знаний студентов по будущей профессии и прохождения практик на основании ФГОС ОП; изучение и участие в выполнении проектно-конструкторских и исследовательских работ; совершенствование методологии проектирования и исследования на базе современных IT-технологий; получение навыков разработки новых проектных решений на базе прикладных научно-исследовательских работ по созданию мехатронных технических устройств, механизмов и технологических процессов в области машиностроения; получение навыков участия в выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИКР) при разработке эскизных, технических и рабочих проектов мехатронных изделий и технологических процессов с использованием средств САПР и передового опыта разработки конкурентноспособных деталей; развитие навыков применения методов математического, имитационного и физического моделирования технологических процессов; сбор материалов для подготовки и написания магистерской квалификационной работ.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б2.Б
-------------------	------

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые на предшествующих дисциплинах и практиках:

- Производственная практика (научно-исследовательская работа);
- Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);
- Компьютерное моделирование сложных систем;
- Моделирование мехатронных и робототехнических систем;
- Организация и управление машиностроительным предприятием;
- Правовые, экономические и психологические аспекты профессиональной деятельности;
- Профессиональный английский язык;
- Системы поддержки принятия решений;
- Управление проектами;
- Безопасность технологических процессов и производств;
- Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

В результате изучения предыдущих дисциплин, а также практик студент должен:

**Знать:** основные методики проведения экспериментов; основные методики проведения испытаний и экспериментальных исследований; базовые технологии искусственного интеллекта, применяемые в мехатронике и робототехнике; методы обработки и анализа информации, основанные на применении элементов искусственного интеллекта; базовые стандарты конструкторской документации мехатронных и робототехнических устройств; минимум специальной лексики на английском языке из области "Мехатроника и Робототехника", базовый грамматический и морфолого-синтаксический материал; структуру, языковую и стилистическую специфику базовой технической документации используемой в международной среде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления; базовые принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок на английском языке; права на объекты интеллектуальной собственности.

**Уметь:** использовать стандартные программные пакеты; проводить эксперимент по предложенной методике; проводить испытания и экспериментальные исследования по предложенной методике; выбирать оптимальную технологию искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в области мехатроники и робототехники; применять методы обработки и анализа информации, основанные на применении элементов искусственного интеллекта; предоставлять технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем; подготавливать техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем; проектировать мехатронные и робототехнические устройства; приобретать информацию (анализировать и обобщать) как в устном, так и письменном виде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления из источников на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературы; проводить исследования самостоятельно.

**Владеть:** навыками использования стандартных программных пакетов; навыками проведения экспериментов; навыками проведения испытаний и экспериментальных исследований; навыками применения технологий искусственного интеллекта, реализованных в программных продуктах; навыками использования технологий искусственного интеллекта, реализованных в программных пакетах; навыками конструирования и разработки документации механических систем; навыками приобретения, обработки информации из информационных источников в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления на английском языке прибегая к помощи словаря и учебно-методической литературе; принципами методик защиты прав на объекты интеллектуальной собственности.

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:

Государственная итоговая аттестация

<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.4: Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)
УК-1.5: Выбирает способы обоснования решения проблемной ситуации
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.4: Применяет высокоуровневые общинженерные знания при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-4: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов
ОПК-4.1: Знает продвинутые современные информационные технологии в области машиностроения и электроники, математические и научные программные пакеты, интегрированные среды разработки программного обеспечения
ПК-1: Способен проводить работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.1: Знает методы анализа научных данных
ПК-1.2: Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-1.3: Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок
ПК-1.4: Владеет навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
ПК-2: Способен проектировать и конструировать подсистемы мехатронных и робототехнических систем и комплексов
ПК-2.1: Умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки рабочих чертежей и технической документации в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов, технических регламентов и принятыми техническими решениями
ПК-2.2: Умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных, микропроцессорных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем
ПК-2.3: Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы управления модулями мехатронных и робототехнических систем и комплексов
ПК-3: Готов выявлять и сопровождать технологические процессы, требующие автоматизации и оптимизации с применением систем искусственного интеллекта
ПК-3.1: Знает классификацию технологий нейротехнологии и искусственного интеллекта и их характеристики
ПК-3.2: Знает требования в части информационной безопасности нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта
ПК-3.3: Знает базовые алгоритмы нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта
ПК-3.4: Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации
ПК-3.5: Имеет навыки постановки задач и их решения в области интеллектуализации технологических процессов
ПК-4: Способен организовывать работы по проектированию, конструированию, внедрению и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем
ПК-4.1: Знает современные концепции организации деятельности проектной команды
ПК-4.2: Умеет производить анализ проектных решений при разработке аналогичных российских и зарубежных проектов
ПК-4.3: Владеет навыками создания оперативного и стратегического плана работы проектной команды (проектно-конструкторского подразделения) по разработке элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК-4.4: Способен обеспечить соблюдение требований международных и национальных стандартов, технических условий, используемых при создании элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК-4.5: Способен составить технико-экономическое обоснование работ на различных этапах жизненного цикла мехатронных и робототехнических систем

**В результате освоения практики обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	способы получения научно-технической информации исследователей и предприятий местного масштаба; базовые правила грамматики иностранного языка и количество лексем, необходимого для профессионального общения в письменной форме; принципы составления математических моделей; базовые функции стандартных программных пакетов; основные характеристики и параметры управляющих, информационных и исполнительных модулей МиР систем; способы получения научно-технической информации; основы проведения экспериментов на действующих макетах; критерии и способы обработки научно-технической информации для составления внутренних отчетов по результатам выполненной работы; права на объекты интеллектуальной собственности; специфику основных этапов ТЭО проектов; концепцию ТЗ на проектирование; стандарты и ТУ в изучаемой области; базовые методики проведения экспериментов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать научно-техническую информацию при поддержке руководителя; понимать техническую информацию об устройствах, модулях и подсистемах МиР систем; составлять математические модели МиР систем; использовать стандартные пакеты для обработки информации и управления в МиР системах; разрабатывать простейшие экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей МиР систем; анализировать научно-техническую информацию при поддержке руководителя; составлять эскизный план проведения эксперимента под руководством; находить актуальные материалы отечественных исследователей по тематике исследования; проводить исследования самостоятельно; проводить технические расчеты по проектам; подготавливать ТЗ на проектирование МиР устройств в соответствии с описанием заказчика; читать и понимать существующую конструкторскую и проектную документацию МиР систем; участвовать в проведении экспериментальных исследований под руководством.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками сопровождения технологических процессов; анализа научно-технической информации, навыком элементарного обобщения опыта и знаний предприятий местного масштаба; профессионального общения в письменной форме на иностранном языке; работы с методами формальной логики и методами конечных автоматов; проектирования МиР систем; использования современных информационных технологий для разработки экспериментальных макетов на уровне начинающего пользователя; анализа научно-технической информации, навыком элементарного обобщения опыта и знаний предприятий местного масштаба в области средств автоматизации и управления, базовыми методами патентного поиска; работы с физико-математическим аппаратом проведения экспериментов на действующих макетах МиР систем и их подсистем; оформления аналитических отчетов по тематике исследования; защиты прав на объекты интеллектуальной собственности; предоставления ТЭО проекта; использования вычислительной техники для подготовки ТЗ; разработки конструкторской и проектной документации отдельных устройств МиР систем, согласно стандартам; разработки последовательного плана проведения экспериментальных исследований для испытания МиР устройств и методами сбора информации.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Организация практики</b>				
1.1	Производственный инструктаж по технике безопасности, требованиям к охране труда, пожарной безопасности, ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка. Обсуждение совместного рабочего графика (плана) проведения практики с руководителем практики от производства, порядок его реализации /Ср/	4	4	УК-1.4 УК-1.5 ПК-3.5	Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1



	<b>Раздел 2. Выполнение индивидуального задания</b>				
2.1	Изучение объекта исследования, постановка проблемы, сбор научно-технической информации (в т. ч. на иностранных языках) об объекте исследования и проблеме, анализ существующих методов решения поставленной проблемы, в т. ч. с использованием методов искусственного интеллекта, обоснование актуальности; подготовка технического задания согласно требованиям руководителя практики. /Ср/	4	12	ОПК-4.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.2	Создание математической, вычислительной, физической или другой модели объекта исследования, в т.ч. с использованием искусственного интеллекта; создание программного обеспечения, которое может обрабатывать поступающую информацию и управлять объектом исследования; создание экспериментальных макетов модулей МиР систем, необходимых для выполнения ТЗ. /Ср/	4	12	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ОПК-1.4 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.4 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.3	Разработка методик проведения экспериментальных исследований на макетах и МиР системах; проведение экспериментов на созданных макетах МиР систем или производственных и технологических процессах и программном обеспечении. /Ср/	4	16	ОПК-1.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.4	Разработка и проектирование исполнительных, управляющих, информационных, программных устройств, узлов и модулей разрабатываемых систем и процессов, в том числе с использованием существующих стандартов, решающих поставленную задачу, учитывающих результаты проведённых экспериментов. /Ср/	4	36	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.2 ПК-4.4	Л1.4 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.5	Предоставление технико-экономического обоснования спроектированных систем и процессов, проведение исследования возможного внедрения разработанных систем и процессов, формирования проектной команды. /Ср/	4	12	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
	<b>Раздел 3. Итоги практики</b>				
3.1	Обсуждение и утверждение отчёта с руководителем практики, в том числе с разработанной конструкторской и проектной документацией. Подготовка к промежуточной аттестации. Защита отчёта. /Ср/	4	16	УК-1.4 УК-1.5 ОПК-4.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ОПК-1.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой, который предполагает защиту обучающимся отчета по практике.

### 5.2 Темы индивидуальных заданий

Конкретное содержание практики определяется обучающимися совместно с руководителями практики от университета, согласуется с руководителем практики от профильной организации и закрепляется в совместном рабочем графике (плане) проведения практики. Индивидуальные задания разрабатываются в зависимости от объекта практики.

### 5.3 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Фонд оценочных средств по практике, состоящий из ФОС для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике, порядок проведения промежуточной аттестации, включая систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок приведены в приложении 1 к программе практики.

<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>				
<b>6.1 Перечень учебной литературы, нормативных документов, а также методических материалов, необходимых для проведения практики</b>				
<b>6.1.1. Учебная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Хайманн Б., Герт В., Попп К., Репецкий О., Репецкий О. В.	Мехатроника: компоненты, методы, примеры : [пер. с нем.]	Новосибирск: Издательство СО РАН, 2010	
Л1.2	Долбенко Е. Т., Фролов К. В., Мамаев Е. И., Мухин Г. Г., Агамиров Л. В.	Машиностроение: в 40 т.	Москва: Машиностроение, 2010	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.3	Бабикова А. В., Задорожная Е. К.	Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.4	Бабенышев С. В., Матеров Е. Н.	Математические методы и информационные технологии в научных исследованиях	Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.5		Конструкторская документация: учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства	Саратов: Саратовский ГАУ, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.6	Лауферман О. В., Лыгина Н. И.	Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.7	Подураев Ю. В.	Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие	Москва: Машиностроение, 2007	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.8	Зубкова Т. М.	Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л1.9	Рочев К. В.	Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
<b>6.1.2. Нормативные документы, включая нормативные документы ОАО "РЖД"</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1		Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2010	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.2		Правила пожарной безопасности (ППБ 01-03): Введены в действие с 30 июня 2003 г. (в редакции от 07.02.2008 г.)	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.3	Без автора	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn bb.usurt.ru			
Э2	Научная электронная библиотека www.elibrary.ru			

<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	КОМПАС-3D (проектирование и конструирование в машиностроении)
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	Matlab
6.3.1.6	Autodesk AutoCAD
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
6.3.2.1	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.3	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	
Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерные классы)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
База практики (Материальная техническая база профильной организации)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети Интернет Оборудование, используемое на объектах инфраструктуры ОАО "РЖД", в транспортных предприятиях и в сторонних организациях для конкретных видов работ
База практики (Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций)	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным программой практики, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Оборудование, используемое на объектах инфраструктуры ОАО "РЖД", в транспортных предприятиях и в сторонних организациях
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория мехатронных систем. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Комплект настольных и напольных роботов (Roomba 562, Rovio) Комплект оборудования гидравлических приводов (1 стенд тренажер + комплект гидроаппаратов) Маятник линейный перевернутый Мотор-вариатор-редуктор Мотор-редукторы: ЗМП25М-56-95-11; 5МЦ2С-45ES-50-0; 5МЧ-40ES-47-51 Нанотехнологический комплекс "Умка-02-Е" (тарелка) Стенд автоматизации технологического производства (оранжевый эл.двигатель) Учебно-электрический робот Шарик балансирующий GLIP2001 Комплект настольных и напольных роботов (Robosapien RS Media) Микроконтроллер AT90 S8535 C C

<p>Лаборатория мобильных роботов. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Токарный станок с ЧПУ мод. Profi-C6K Учебная гибкая производственная система УГПС Комплекс оборудования Lego УГПС на базе токарного и сверлильно-фрезерного станков с системой ЧПУ класса PCNC, склада и робота "Роботенок" Мобильный тренировочный РОБОТ (Набор WordSkills) Сканер 3D-Shining 3D EinScan-S Интерактивный программно-технический комплекс серии "R.BOT" модель R.BOT-100 Конструкторы: Lego бульдозер; VER2 Lego NXT20; Лего техник 8797 Майндстром-изобретение роботов</p>
<p>Лаборатория "Электромеханические системы". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Графическая станция "Тринити" Комплект учебного оборудования для 3-х мерного прототипирования MENDEL MAX Оборудование лабораторно-стендовое Принтер для печати трехмерных объектов Picaso 3D Designer Сканер 3D с фрезерной машиной Roland MDX-20 Сканер 3D лазерный Roland LPX-60DS</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>Специализированная мебель</p>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы студентов со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой практики, размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося. Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС. Обучающиеся в период практики: - выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики; - соблюдают правила внутреннего трудового распорядка; - соблюдают требования охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с утвержденным совместным планом (графиком) прохождения практики и формами отчетности. При выполнении самостоятельной работы и оформлении отчетных документов студент должен руководствоваться методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам практики в разделе 4 Программы практики "Содержание практики". При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение практики осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.