

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин

«30» 06 2019 г.

Регистрационный № УД-150406/Б.З.П.2/Р.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Производственная практика

Научно-исследовательская работа (НИР)

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника

Квалификация магистр

	- Форма обучения
	Очная
Курс	1, 2
Семестр	1-3
Трудоемкость ЗЕ/часов	29/1044

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения

Составитель: В.В. Афаневич, В.М. Шеменков, канд. техн. наук, доцент

Могилев, 2019 г.

Программа практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (уровень магистратуры), утвержденным приказом № 1491 от 21.11.2014 г., учебным планом рег. №150406-1, утвержденным 19.04.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Технология машиностроения»

« 20 » мая 2019 г., протокол № 17.

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»

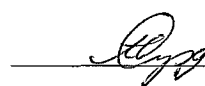


В.М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению
Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«19» июня 2019 г., протокол № 5.

Зам. председателя
Научно-методического совета
Белорусско-Российского университета



С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Кожевников Михаил Михайлович, зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» Могилевского государственного университета продовольствия, канд. техн. наук, доцент.

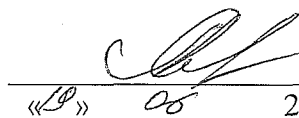
Программа практики согласована:

Руководитель практики



О.Н. Платонов

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

«19» 06 2019 г.

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель практики

Целью практики является формирование и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, изучения методов проектирования, изготовления и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем, а также для изучения производственного опыта, приобретения организаторских навыков работы и формирования системы ключевых компетенций.

1.2 Планируемые результаты прохождения практики

В результате прохождения практики магистрант должен **знать:**

- методы поиска и оценки научно-технической информации о конструкциях робототехнических комплексов и оборудования, содержащего мехатронные модули;
- методики оценки и исследования характеристик мехатронных модулей и робототехнических комплексов;

уметь:

- осуществлять поиск научно-технической информации о конструкциях робототехнических комплексов и оборудования, содержащего мехатронные модули;
- оценивать характеристики мехатронных модулей и робототехнических комплексов;

владеть:

- методиками разработки показателей качества мехатронных модулей и робототехнических комплексов;
- методиками оценки характеристик мехатронных модулей и робототехнических комплексов.

1.3 Место практики в структуре подготовки магистранта

НИР относится к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», основывается на ранее изученных дисциплинах учебного плана:

- Научные и инженерные методы в мехатронике и робототехнике;
- Современные методы управления в робототехнике и мехатронике;
- Исследование и моделирование мехатронных и робототехнических систем;
- Сенсорные и управляющие системы роботов;
- Адаптивные мехатронные системы;
- Компьютерные технологии в области автоматизации и управления;
- Программное обеспечение мехатронных систем;
- Программирование промышленных робототехнических систем.

НИР является подготовительным этапом выполнения магистерской диссертационной работы.

Навыки и материал, полученные магистрантами при выполнении НИР, необходимы для выполнения диссертационной магистерской работы.

1.4 Тип и способ проведения практики

Тип практики

- научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики

- основным способом проведения практики является стационарная практика

1.5 Место проведения практики

НИР проводится на ведущих предприятиях и научно-исследовательских организациях г. Могилева и Республики Беларусь или в научных лабораториях кафедры «Технология машиностроения»:

- Лаборатория «Аддитивные технологии»;
- Лаборатория «Плазменные, термомеханические и сварочные технологии»;
- Лаборатория «Технологического оборудования»;
- Лаборатория «Робототехники»;
- Лаборатория «Мехатроники».

1.6 Форма проведения практики

Практика проводится дискретно по периодам проведения практик (путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий).

1.7 Компетенции магистранта, формируемые в результате прохождения практики

При прохождении практики формируются следующие компетенции:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-4	Готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей
ОПК-3	Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знание и соблюдение основные требования информационной безопасности
ПК-2	Способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-3	Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий
ПК-5	Способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ПК-6	готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-10	Способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-11	Готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Представленные в данном разделе структура и содержание практики обязательны для выполнения в каждом семестре

Этапы практики	Виды выполняемых работ	Формы контроля / документации
Подготовительный	Оформление документов в университете Получение индивидуального задания по практике Инструктаж по мерам безопасности	Приказ ректора Дневник Оформление протокола инструктажа по мерам безопасности
Основной	Инструктаж по охране труда по месту проведения практики Сбор фактического материала в соответствии с индивидуальным заданием Выполнение учебных заданий из индивидуального задания по практике Проведение экскурсий	Оформление протокола инструктажа по охране труда Чертежи, схемы, литературные источники, ссылки на страницы в интернете и т.д. Заполнение дневника, написание рефератов, отчетов и т.д. Отметка в дневнике
Заключительный	Систематизация, обработка и анализ собранного материала Составление отчета по практике Защита отчета по практике на кафедре	Отчет по практике Отчет по практике Оформление зачетной ведомости

Промежуточная аттестация по практике представляет собой зачет.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

3.1 Требования к содержанию и оформлению индивидуального задания и отчета по практике

Отчет по практике должен содержать сведения о выполненной магистрантом работе и выводы о ходе прохождения практики.

Отчет составляется в соответствии с индивидуальным заданием, включает 10 - 15 страниц и должен освещать следующие вопросы:

- анализ научно-исследовательской работы на базе практики;

- методика проведения исследований в соответствии с индивидуальным заданием.
 - методика определения показателей эффективности проводимых исследований;
- Отчет должен иметь следующую структуру:

- титульный лист (приложение А);
- содержание (с указанием разделов отчета и страниц);
- основная часть (разделы отчета);
- заключение;
- литература;
- приложения.

Отчет должен содержать систематизированный материал с чертежами, схемами, таблицами, копиями и т.д.

Отчет должен быть напечатан на принтере с одной стороны листа формата А4 через полтора интервала (высота шрифта 14 пт).

Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы отчета нумеруются арабскими цифрами в верхнем правом углу.

Титульный лист и лист с содержанием включают в общую нумерацию отчета, но номера страниц на этих листах не ставят.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка симметрично тексту с прописной буквы без точки в конце.

Текст отчета разделяется на разделы, подразделы, пункты. Наименования разделов и подразделов в отчете записывают в виде заголовка с абзацного отступа с прописной буквы. Перенос слов в заголовках не допускается, точку в конце заголовка не ставят. Номера разделов обозначаются арабскими цифрами без точки после них.

Номера подразделов обозначаются двумя цифрами, разделенными точкой. Первая цифра указывает номер раздела, вторая – номер подраздела этого раздела, например – 1.1; 1.2; 1.3 и т. д. (точка после второй цифры не ставится).

Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 1 интервал, между заголовком и текстом – 2 интервала.

Иллюстрации (таблицы, чертежи, схемы, графики), которые расположены на отдельных страницах отчета, включают общую нумерацию страниц. В тексте они должны располагаться после первой ссылки на них. Все перечисленные требования изложены в ГОСТ 2.105-95.

Список использованных литературных источников приводится с их библиографическим описанием в соответствии с требованиями, предъявляемыми ГОСТ 7.1-2003 *Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.*

3.2 Индивидуальные задания

Во время прохождения практики каждый магистрант должен выполнить индивидуальное задание.

Тематика индивидуальных заданий:

- индивидуальное задание выдается каждому магистранту и предполагает сбор информации и изучение принципа работы оборудования, имеющегося в научных лабораториях кафедры, выявления систем управления им, изучения мехатронных систем, входящих в его состав.

3.3 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Иванов, А. А. Основы робототехники : учеб. пособие. - М. : ФОРУМ, 2015. - 224с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	12

2	Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : Монография / В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов; под ред. д.т.н., профессора Феоктистова Н. А. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 412 с.	-	Znanium.com
---	--	---	-------------

3.4 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Тывес, Л. И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений. - М. : ЛЕНАНД, 2014. - 208с.	-	5
2	Подураев, Ю. В. Мехатроника. Основы. Методы. Применение : Учеб. пособие. - М. : Машиностроение, 2006. - 256с.	-	5
3	Иванов, А. А. Основы робототехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	Znanium.com
4	Москвичев, А. А. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Москвичев, А. А., Кварталов А. Р., Устинов Б. В. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. – 176 с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	Znanium.com
5	Юревич, Е. И. Основы робототехники - 2-е изд. перераб. и доп. - СПб : БХВ-Петербург, 2005. - 416с.	-	1
6	Положение о практике обучающихся по образовательным программам Российской Федерации. Утверждено и введено в действие Советом университета 22. 09.2017 г., протокол №2.	-	

3.5 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Текстовый процессор Microsoft Word 2010.
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint 2010.

3.6 Перечень ресурсов сети Интернет

1. Мехатроника [Электронный ресурс]/ – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://mehatronus.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
- 2 Мехатроника [Электронный ресурс]/ – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://mehatron.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Роботы и робототехника [Электронный ресурс]/ – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Мой робот [Электронный ресурс]/ – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Группа АВВ [Электронный ресурс]/ – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://new.abb.com/ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3.7 Методические указания

3.7.1 Обязанности руководителя практики от выпускающей кафедры.

- Обеспечивает магистрантов необходимыми документами и дневниками, организывает их начальное заполнение (анкетные данные, индивидуальное задание, календарный график).

- Не позже чем за 5 дней до начала практики принимает участие в организации инструктивного собрания, объявляет магистрантам их обязанности, знакомит их с целями, задачами, условиями прохождения практики согласно изданному приказу.

- Проводит инструктаж выезжающих за пределы г. Могилева по заполнению командировочных удостоверений и сроками их оформления.

- Обеспечивает соответствие прохождения практики магистрантами учебному плану и программе практики.

- На предприятии контролирует издание приказов и обеспечение условий труда и быта, проведение инструктажа по охране труда.

- Руководит научно-исследовательской работой магистрантов, предусмотренной заданием кафедры, привлекает магистрантов к рационализаторской и изобретательской работе.

- Принимает участие в работе комиссии по приему зачета и в проведении студенческой конференции по практике.

- Обсуждает на заседании кафедры итоги практики и вносит предложения по ее усовершенствованию.

- В течение одной недели семестра, следующего за практикой, представляет в деканат зачетные ведомости.

- Не позднее двух недель после окончания практики, а при прохождении практики в летнее время не позднее 1 октября сдает ответственному за практику на кафедре оформленный и утвержденный заведующим кафедрой «Направление-отчет» по руководству практикой для передачи руководителю производственной практики университета (в направлении отмечаются все посещения мест практики, ставится печать).

3.7.2 Обязанности старшего группы магистрантов

3.7.2.1 Старший группы магистрантов назначается кафедрой и является непосредственным помощником руководителя практики от кафедры, а также замещает его в случае отсутствия на предприятии.

3.7.2.2 Во время прохождения практики старший группы должен:

– работать в тесном контакте с руководителем практики от предприятия и отделом подготовки кадров (отделом технического обучения, отделом кадров);

– обеспечить получение магистрантами группы пропусков на предприятие;

– знать места работы и участки, на которых находятся магистранты группы во время практики;

– предостерегать магистрантов группы от нарушений трудовой и бытовой дисциплины;

– организовывать участие группы в мероприятиях, проводимых на предприятии.

3.7.2.3 Своей дисциплиной и отношением к выполнению программы практики старший группы должен служить примером для всех магистрантов.

3.7.3 Обязанности магистранта.

Во время прохождения практики магистрант обязан:

– полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, указания руководителя практики от кафедры (старшего группы) и руководителя практики от предприятия;

– подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;

– изучать и строго соблюдать правила охраны труда и производственной санитарии;

- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- участвовать в изучении рационализаторской и изобретательской работы по заданию руководителя практики;
- вести дневник, фиксируя в соответствующих разделах этапы выполнения индивидуального задания и требований программы практики.

Магистрант обязан представить руководителю практики от кафедры дневник, письменный отчет, подписанный магистрантом, непосредственным руководителем практики от предприятия и утвержденный руководителем (заместителем руководителя) структурного подразделения, а также письменный отзыв о прохождении практики магистрантом, написанный непосредственным руководителем практики от организации.

По окончании практики командировочное удостоверение, проездные билеты, документы, подтверждающие проживание в общежитии предприятия, необходимо сдать в бухгалтерию в течение 7 дней после окончания практики.

В исключительном случае, при необходимости прохождения практики не в сроки, установленные учебным планом, магистрант предоставляет заявление на имя ректора университета с детальным указанием причин переноса сроков практики с подписями декана факультета и заведующего кафедрой.

3.7.4 Содержание практики.

Сроки и содержание учебной практики определяются образовательными стандартами специальности, учебными планами и программами. Данная практика проводится в лабораториях кафедры «Технология машиностроения» Белорусско-Российского университета либо, при необходимости, на ведущих предприятиях и научно-исследовательских организациях г. Могилева и Республики Беларусь.

Во время прохождения практики должны быть также изучены следующие разделы:

- охрана труда и окружающей среды;
- энерго- и ресурсосбережение.

Итогом прохождения практики является выполнение индивидуального задания, результаты которого оформляются в виде отчета. Индивидуальные задания выдаются руководителем практики от кафедры каждому магистранту в соответствии с подразделом 3.2 настоящей программы.

3.7.5 Занятия и консультации, их содержание и сроки проведения.

Тематика и объем занятий и консультаций определяются учебными планами и индивидуальными заданиями.

В первый день руководитель практики от кафедры организывает прием магистрантов на практику. Также проводит занятия и консультации по изучению внутреннего распорядка, техники безопасности, охраны окружающей среды, выдачу индивидуальных заданий.

Сроки проведения практики определяет график учебного процесса.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства контроля знаний магистрантов хранятся на кафедре и включают:

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Список вопросов к дифференцированному зачету	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ МАГИСТРАНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>ОК-4 Готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основы проведения теоретических и экспериментальных исследований по изучению вопросов, связанных с диссертационной работой	Знает существующие методики постановки экспериментальных исследований и теоретические методы исследований, касающихся диссертационной работой
2	Продвинутый уровень	Способен организовать и проводить комплексные теоретические и экспериментальные исследования по направлениям диссертационной работы	Способен обрабатывать результаты экспериментальных исследований и приводить их в виде графиков и гистограмм
3	Высокий уровень	Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований	Знает особенности анализа экспериментальных исследований на основе имеющейся теории
<i>ОПК-3 Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знание и соблюдение основных требований информационной безопасности</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основы современных информационных технологий и основные требования информационной безопасности	Способен самостоятельно использовать современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики
2	Продвинутый уровень	Владеет знаниями о современных средствах автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и соблюдении основных требований информационной безопасности	Может в соответствии с заданием применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей
3	Высокий уровень	Способен в комплексном виде использовать знания о современных средствах автоматизированного	Способен в соответствии с заданием самостоятельно применять современные и специализированные средства

		проектирования и машинной графики при проектировании систем и соблюдении основных требований информационной безопасности	автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей с соблюдением основных требований информационной безопасности
<i>ПК-2 Способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</i>			
1	Пороговый уровень	Знает особенности имеющихся программных пакетов и возможности их использования	Способен использовать имеющиеся программные пакеты в изучении исследуемых вопросов
2	Продвинутый уровень	Знает как использовать имеющиеся системы программирования для исследовательских целей диссертационной работы	Способен составлять программы для анализа результатов исследования по теме диссертации
3	Высокий уровень	Знает как программировать особенности теоретических и экспериментальных исследований по теме диссертационной работы	Способен написать программы для проведения теоретических и экспериментальных исследований
<i>ПК-3 Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные требования к разработке макетов для проведения экспериментов	Знает последовательность разработки экспериментальных макетов
2	Продвинутый уровень	Способен проводить исследования экспериментальных макетов с применением современных информационных технологий	Умеет на практике исследовать экспериментальные макеты с применением современных информационных технологий
3	Высокий уровень	Способен в комплексном виде разрабатывать экспериментальные макеты и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	Способен самостоятельно разрабатывать макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование
<i>ПК-5 Способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i>			
1	Пороговый уровень	Знает, как разрабатывать методики проведения экспериментов на	Способен проводить эксперименты на основе на основании разработанной

		действующих образцах, макетах и оборудовании	методики
2	Продвинутый уровень	Знает, как проводить экспериментальные исследования на действующих образцах и макетах	Способен проводить самостоятельные экспериментальные исследования на действующих макетах
3	Высокий уровень	Знает, как обрабатывать результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий	Способен обрабатывать результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий
<i>ПК-6 Готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов	Знает порядок составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов
2	Продвинутый уровень	Владеет знаниями о составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов, о подготовке публикаций по результатам исследований	Может самостоятельно подготовить публикации по результатам исследований
3	Высокий уровень	Способен в комплексном виде составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, готовить публикации по результатам исследований и разработок	Способен самостоятельно подготовить аналитические обзоры, научно-технические отчеты и публикации по результатам исследований и разработок
<i>ПК-7 Способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</i>			
1	Пороговый уровень	Знает, как обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	Знает порядок обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности
2	Продвинутый уровень	Знает, как внедрять результаты исследований и разработок и обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	Знает порядок внедрения результатов исследований и разработок, а также обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности
3	Высокий уровень	Владеет практическими навыками внедрения результатов исследований и разработок	Способен самостоятельно внедрять результаты исследований и разработок,

		разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности	выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
<i>ПК-10 Способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основы разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем	Способен самостоятельно разрабатывать конструкторскую и проектную документацию для существующих мехатронных систем
2	Продвинутый уровень	Владеет знаниями в области современных конструкций мехатронных и робототехнических систем	Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию современных мехатронных и робототехнических систем
3	Высокий уровень	Владеет знаниями в направлениях совершенствования конструкции мехатронных и робототехнических систем	Способен участвовать в разработке перспективных конструкций мехатронных и робототехнических систем
<i>ПК-11 Готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные требования к разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы	Знает порядок разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы
2	Продвинутый уровень	Применяет полученные знания при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы	Может в соответствии с инструкциями разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы
3	Высокий уровень	Способен в комплексном виде использовать полученные знания при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, а	Способен самостоятельно разрабатывать методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, а также участвовать в проведении таких испытаний и обработке их

		также участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	результатов
--	--	---	-------------

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков магистрантов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>ОК-4 Готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей</i>	
Знает существующие методики постановки экспериментальных исследований и теоретические методы исследований, касающихся диссертационной работой	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен обрабатывать результаты экспериментальных исследований и приводить их в виде графиков и гистограмм	Вопросы к дифференцированному зачету
Знает особенности анализа экспериментальных исследований на основе имеющейся теории	Вопросы к дифференцированному зачету
<i>ОПК-3 Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знание и соблюдение основных требований информационной безопасности</i>	
Способен самостоятельно использовать современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики	Вопросы к дифференцированному зачету
Может в соответствии с заданием применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен в соответствии с заданием самостоятельно применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей с соблюдением основных требований информационной безопасности	Вопросы к дифференцированному зачету
<i>ПК-2 Способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</i>	
Способен использовать имеющиеся программные пакеты в изучении исследуемых вопросов	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен составлять программы для анализа результатов исследования по теме диссертации	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен написать программы для проведения теоретических и экспериментальных	Вопросы к дифференцированному зачету

исследований	
<i>ПК-3 Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий</i>	
Знает последовательность разработки экспериментальных макетов	Вопросы к дифференцированному зачету
Умеет на практике исследовать экспериментальные макеты с применением современных информационных технологий	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен самостоятельно разрабатывать макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование	Вопросы к дифференцированному зачету
<i>ПК-5 Способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i>	
Способен проводить эксперименты на основе на основании разработанной методики	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен проводить самостоятельные экспериментальные исследования на действующих макетах	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен обрабатывать результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий	Вопросы к дифференцированному зачету
<i>ПК-6 Готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</i>	
Знает порядок составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов	Вопросы к дифференцированному зачету
Может самостоятельно подготовить публикации по результатам исследований	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен самостоятельно подготовить аналитические обзоры, научно-технические отчеты и публикации по результатам исследований и разработок	Вопросы к дифференцированному зачету
<i>ПК-7 Способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</i>	
Знает порядок обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности	Вопросы к дифференцированному зачету
Знает порядок внедрения результатов исследований и разработок, а также обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен самостоятельно внедрять результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на	Вопросы к дифференцированному зачету

объекты интеллектуальной собственности	
<i>ПК-10 Способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</i>	
Способен самостоятельно разрабатывать конструкторскую и проектную документацию для существующих мехатронных систем	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию современных мехатронных и робототехнических систем	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен участвовать в разработке перспективных конструкций мехатронных и робототехнических систем	Вопросы к дифференцированному зачету
<i>ПК-11 Готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов</i>	
Знает порядок разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы	Вопросы к дифференцированному зачету
Может в соответствии с инструкциями разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы	Вопросы к дифференцированному зачету
Способен самостоятельно разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, а также участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	Вопросы к дифференцированному зачету

5.3 Критерии оценки зачета

Оценка	Критерии
Зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам отчета по практике, а также по основным вопросам, выходящим за его пределы. Точное использование научной терминологии. Умение ориентироваться в вопросах, ограниченных индивидуальным заданием на практику и давать им критическую оценку.
	Достаточно полные и систематизированные знания по всем разделам отчета по практике, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в вопросах, ограниченных индивидуальным заданием на практику и давать им критическую оценку.
	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в вопросах, ограниченных индивидуальным заданием на практику и давать им оценку.

не зачтено	<p>Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта.</p> <p>Неумение ориентироваться в вопросах, ограниченных индивидуальным заданием на практику.</p>
------------	--

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кафедра «Технология машиностроения» университета обеспечена основными материально-техническими ресурсами для проведения научно-исследовательской работы (НИР). В их состав входит:

1. Лаборатория «Аддитивные технологии», паспорт лаборатории рег. номер ПУЛ-4.441-306/7-18.
2. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием.
3. Лаборатория «Плазменные, термомеханические и сварочные технологии», паспорт лаборатории рег. номер ПУЛ-4.441-002/7-18.
4. Лаборатория «Технологического оборудования» (ауд. № 202, корпус №7).
5. Лаборатория «Робототехники» (ауд. № 702, корпус №7).
6. Лаборатория «Мехатроники» (ауд. № 705, корпус №7).