Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 02.09.2026 11:03:42
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____ С.Ю. Бахвалов
«__» _____ 2026 г.
МП

Программа производственной практики
Научно-исследовательская работа

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2026

Содержание

1. Вид практики, способ и форма ее проведения
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
3. Место практики в структуре ОПОП ВО
4. Объем практики
5. Базы практики
6. Содержание практики
7. Форма промежуточной аттестации по практике
8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
9. Перечень литературы, необходимой для проведения практики
10. Перечень ресурсов сети "интернет", необходимых для проведения практики
11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики
13. Средства адаптации прохождения практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Приложение 1
Приложение 2
Приложение 3

Программу производственной практики разработал(а)(и) к.н. (доцент) Сабирова Ф.М. (Кафедра физики, отделение математики и естественных наук), FMSabirpova@kpfu.ru

1. Вид практики, способ и форма её проведения

Вид практики:	производственная
Способ проведения практики:	стационарная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	научно-исследовательская работа

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

При прохождении практики формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ПК-3	Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, проводить теоретические исследования и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики:

Шифр компетенции, расшифровка компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знать требования к определению задач в рамках поставленной цели; способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
	УК-2.2. Уметь определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Уметь определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
	УК-2.3. Владеть навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Владеть навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, проводить теоретические исследования и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	ПК-3.1 Знать методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	Знать основные методы проведения научно-исследовательских исследований с использованием стандартных программных средств с целью получения объектов мехатроники и робототехники
	ПК-3.2 Уметь применять методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	Уметь применять основные методы проведения научно-исследовательских исследований с использованием стандартных программных средств с целью получения объектов мехатроники и робототехники
	ПК-3.3 Владеть навыками применения методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники)	Владеть навыками применения основных методов проведения научно-исследовательских с использованием стандартных программных средств с целью получения объектов мехатроники и робототехники

3. Место практики в структуре образовательной программы

Данная практика входит в Блок «Практики» Б2.В.02(П) основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль Физические основы мехатроники и робототехники. Практика осваивается на 5 курсе в 9 и 10 семестре.

При прохождении данной практики обучающийся опирается на материалы ранее освоенных дисциплин (модулей) и/или практик: модули «Гуманитарные, социальные и экономические основы профессиональной деятельности», «Общие основы мехатроники и робототехники», «Программно-технические средства», а также части, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение данной практики способствует эффективному выполнению следующих компонентов ОПОП ВО: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

4. Объём практики

Объём практики составляет 6 зачётных единиц,
216 часов, осваиваемых в 9 и 10 семестрах.
Контактная работа - 48 часа(ов),
в том числе лекции - 0 часа(ов),
практические занятия - 48 часа(ов),
лабораторные работы - 0 часа(ов),
контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).
Самостоятельная работа - 168 часа(ов).
Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).
Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 9 и 10 семестрах.
Продолжительность практики – 6 недель

5. Базы практики

Практика проводится при кафедре физики Елаужского института КФУ

6. Содержание практики

№ п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часов) по видам учебной работы			Реализуемые компетенции
			Лекции	Практич	Самостоятельная работа	
9 семестр						
1	Подготовительный	Углубленное изучение проблемы и уточнение темы исследования. Обучающимся предоставляется право выбора темы из предложенного списка курсовых работ. Содержанием курсовой работы может являться: - научное исследование; - отдельный этап научного исследования; - решение практической задачи; - отдельный этап решения практической задачи; - обзор имеющихся решений научной или практической задачи	0	2	20	УК-2 ПК-3
2	Основной	Сбор и анализ фактического материала. Подбор литературы по теме курсовой работы осуществляется обучающимся самостоятельно. Научный руководитель лишь помогает ему определить основные направления работы, указывает наиболее важные научные источники, которые следует использовать при ее написании, разъясняет, где их можно отыскать. При подборе литературы рекомендуется использовать фонды научных библиотек, электронных библиотечных систем, ресурсов сети Интернет. Выполнение прикладных задач исследования и работа над рукописью исследования. Текст курсовой работы по направлению подготовки (специальности) должен представлять собой оригинальное, самостоятельное произведение, не являющееся - ни полностью, ни частично - копией произведения, уже написанного ранее. Использование текста и идей других авторов допустимо только в рамках корректно оформленного цитирования с указанием источника.	0	18	50	УК-2 ПК-3
3	Заключительный	Курсовая работа по направлению подготовки (специальности) может быть защищена только при наличии полного состава следующих документов: - текст курсовой работы; - отзыв научного руководителя; - справка о процентном содержании текстовых заимствований в тексте курсовой работы. Отсутствие любого из этих документов, явившееся следствием нарушения обучающимся сроков предоставления курсовой работы научному руководителю или комиссии, является основанием для выставления неудовлетворительной оценки за курсовую работу. Если документ отсутствует не по вине обучающегося, защиту переносят на более	0	4	14	УК-2 ПК-3

		поздний срок				
10 семестр						
1	Подготовительный	Углубленное изучение проблемы и уточнение темы исследования. Обучающимся предоставляется право выбора темы из предложенного списка курсовых работ. Содержанием курсовой работы может являться: - научное исследование; - отдельный этап научного исследования; - решение практической задачи; - отдельный этап решения практической задачи; - обзор имеющихся решений научной или практической задачи	2	2	20	УК-2 ПК-3
2	Основной	Сбор и анализ фактического материала. Подбор литературы по теме курсовой работы осуществляется обучающимся самостоятельно. Научный руководитель лишь помогает ему определить основные направления работы, указывает наиболее важные научные источники, которые следует использовать при ее написании, разъясняет, где их можно отыскать. При подборе литературы рекомендуется использовать фонды научных библиотек, электронных библиотечных систем, ресурсов сети Интернет. Выполнение прикладных задач исследования и работа над рукописью исследования. Текст курсовой работы по направлению подготовки (специальности) должен представлять собой оригинальное, самостоятельное произведение, не являющееся - ни полностью, ни частично - копией произведения, уже написанного ранее. Использование текста и идей других авторов допустимо только в рамках корректно оформленного цитирования с указанием источника.	0	16	50	УК-2 ПК-3
3	Заключительный	Курсовая работа по направлению подготовки (специальности) может быть защищена только при наличии полного состава следующих документов: - текст курсовой работы; - отзыв научного руководителя; - справка о процентном содержании текстовых заимствований в тексте курсовой работы. Отсутствие любого из этих документов, явившееся следствием нарушения обучающимся сроков предоставления курсовой работы научному руководителю или комиссии, является основанием для выставления неудовлетворительной оценки за курсовую работу. Если документ отсутствует не по вине обучающегося, защиту переносят на более поздний срок	0	6	14	УК-2 ПК-3
ИТОГО: 216			0	48	168	УК-2 ПК-3

7. Форма промежуточной аттестации по практике

Форма промежуточной аттестации по практике:
курсовая работа в 9 семестре
курсовая работа в 10 семестре

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств по практике включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает в себя индивидуальное задание обучающемуся, в котором указываются требования к структуре действий обучающегося, требования к полученным результатам, к срокам и месту проведения мероприятий практики и т.п. Также приводятся требования к

отчету по практике.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

– соответствие компетенций планируемым результатам обучения по практике;

– критерии оценивания сформированности компетенций;

– механизм формирования оценки по практике;

– описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

– критерии оценивания для каждого оценочного средства;

– содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, примеры заданий.

Фонд оценочных средств по практике находится в Приложении 1 к программе практики.

9. Перечень литературы, необходимой для проведения практики

Прохождение практики предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

– в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

– в печатном виде – в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно проходящих данную практику Перечень литературы, необходимой для освоения практики, находится в Приложении 2 к программе практики. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

10. Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

Атлас новых профессий – https://new.atlas100.ru/

Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка - https://cyberleninka.ru/

Российское образование - Федеральный портал - http://www.edu.ru/

Бесплатный ресурс для студентов - https://exponenta.ru/

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - https://exponenta.ru/

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

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к данной программе.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория автоматизации энергетических систем»

Комплект мебели для преподавателя, посадочные места для обучающихся, маркерная доска передвижная, большой стол, компьютер, встроенный шкаф, стенд, комплект лабораторного оборудования «Модель электрической системы с релейной защитой и автоматикой», стендовое компьютерное исполнение (МЭС-РЗ-СК), комплект лабораторного оборудования «Автоматизация электроэнергетических систем», стендовое компьютерное исполнение (АЭС-СК), комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого контроллера» АПК1-С-К., комплект учебного оборудования «Рабочее место для СКБ по направлению автоматизация и электроника», стендовое исполнение, типовой комплект учебного оборудования «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника», комплект лабораторного оборудования «Промышленная автоматика — программируемый контроллер и преобразователь частоты фирмы Delta», настольное компьютерное исполнение (ПА-Delta-НК).

13. Средства адаптации прохождения практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом требований их доступности для данных обучающихся определяется индивидуальным графиком прохождения практики с учетом особенностей обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения возможны

различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Для осуществления промежуточной аттестации создаются (при необходимости) специализированные фонды оценочных средств, адаптированные для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут; продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника и профилю подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Приложение 1
к программе практики
Б2.В.02(П) Научно-исследовательская работа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный институт»
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
производственной практике
научно-исследовательской работе

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по практике
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Механизм формирования оценки по практике
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. Индивидуальное задание
4.1.1. Процедура проведения
4.1.2. Критерии оценивания
4.1.3. Содержание оценочного средства
4.2. Отчет по практике
4.2.1. Процедура проведения
4.2.2. Критерии оценивания
4.2.3. Содержание оценочного средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по практике

Код и наименование компетенции	Проверяемые индикаторы достижения компетенций для данной практики	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Уметь определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Индивидуальное задание; Отчет по практике
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, проводить теоретические исследования и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	Знать основные методы проведения научно-исследовательских исследований с использованием стандартных программных средств с целью получения объектов мехатроники и робототехники Уметь применять основные методы проведения научно-исследовательских исследований с использованием стандартных программных средств с целью получения объектов мехатроники и робототехники Владеть навыками применения основных методов проведения научно-исследовательских с использованием стандартных программных средств с целью получения объектов мехатроники и робототехники	Индивидуальное задание; Отчет по практике

2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100%от максимальных баллов	**Средний уровень (хорошо) (71-85%от максимальных баллов)**	**Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70%от максимальных баллов)**	**Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55% от максимальных баллов)**
УК-2	Знает требования к определению круга задач в рамках поставленной цели; способы эффективного решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает основные требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает основные требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	Умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих	Умеет определять основные задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	Не умеет определять основные задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм,

	имеющихся ресурсов и ограничений.	правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	имеющихся ресурсов и ограничений.	имеющихся ресурсов и ограничений.
	Владеет навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет навыками определения основных задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет навыками определения основных задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
ПК-3	Знает современные методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	Знает основные методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	Знает основные методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств	Не знает основные методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств
	Умеет применять современные методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	Умеет применять основные методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	Умеет применять методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств	Не умеет применять методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств
	Владеет навыками применения современных методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических	Владеет навыками применения основных методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических	Владеет навыками применения методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и	Не владеет навыками применения методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, теоретических исследований и

	исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	исследований и вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов мехатроники и робототехники	вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств	вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств

3. Механизм формирования оценки по практике

Форма промежуточной аттестации по практике – курсовая работа в 9 семестре, курсовая работа в 10 семестре.

Курсовая работа оценивается в диапазоне: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" , "неудовлетворительно»

Виды оценок:

Для зачета с оценкой:

Отлично;

Хорошо;

Удовлетворительно;

Не зачтено.

Процедура формирования баллов по промежуточной аттестации:

За прохождение практики в соответствии с индивидуальным заданием обучающийся может получить оценку: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Оценивание прохождения практики в соответствии с индивидуальным заданием осуществляет руководитель практики от КФУ в случае, если обучающийся проходит практику в КФУ.

За отчет по практике обучающийся может получить оценку: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Оценивание отчета по практике осуществляет руководитель практики от КФУ.

В случае несогласия с оцениванием результатов прохождения практики обучающегося в соответствии с индивидуальным заданием руководителя практики КФУ самостоятельно принимает мотивированное решение об оценивании результатов прохождения практики обучающегося в соответствии с индивидуальным заданием.

Итоговая оценка по практике представляет собой среднее значение из оценок за прохождение практики в соответствии с индивидуальным заданием и за отчет по практике. В случае невозможности установления среднего значения оценки за практику (например, «хорошо» или «отлично») оценка прохождения практики в соответствии с индивидуальным заданием имеет приоритетное значение.

Промежуточная аттестация по практике считается пройденной:

– при условии сформированности компетенций, которые осваивает обучающийся не ниже порогового уровня;

– получения оценки не ниже «удовлетворительно» за каждое оценочное средство: прохождение практики в соответствии с индивидуальным заданием и отчет по практике.

Ответственный за оценивание	**Оценочное средство**	**Оценка**	**Документ, в котором выставляется оценка**
Руководитель практики от КФУ	Индивидуальное задание	отлично, хорошо, удовлетворительно неудовлетворительно	Оценка сформированности компетенций руководителем практики от КФУ
Руководитель практики от КФУ	Отчет по практике	отлично, хорошо, удовлетворительно неудовлетворительно	Оценка сформированности компетенций руководителем практики от КФУ
Итого		Среднее значение	Итоговая оценка (сумма баллов) выставляется руководителем практики от КФУ в зачетную (экзаменационную) ведомость и зачетную книжку.

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

9, 10 семестр

4.1. Индивидуальное задание

4.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

4.1.2. Критерии оценивания

Оценка отлично ставятся, если обучающийся:

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал превосходное владение материалом и способность применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Выбранные методы полностью соответствуют поставленным задачам.

Оценка хорошо ставятся, если обучающийся:

Правильно выполнил большую часть заданий. Продемонстрировал владение материалом. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлена способность применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Выбранные методы в целом соответствуют поставленным задачам.

Оценка удовлетворительно ставятся, если обучающийся:

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрировано неполное владение материалом и способность применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Выбранные методы частично соответствуют поставленным задачам.

Оценка неудовлетворительно ставятся, если обучающийся:

Задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован недостаточный уровень владения материалом и способность применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Выбранные методы не соответствуют поставленным задачам.

4.1.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

9 семестр

Примерная тематика научно-исследовательской работы

1. Моделирование динамики манипуляционных роботов с учетом упругости звеньев.
2. Методы идентификации параметров электроприводов в мехатронных системах.
3. Синтез систем адаптивного управления роботами в условиях неопределенности параметров.
4. Принципы построения систем технического зрения для навигации мобильных роботов.
5. Основы теории нелинейного управления в задачах стабилизации мехатронных систем.
6. Моделирование и анализ нелинейных эффектов в электромеханических системах.
7. Методы планирования траекторий движения роботов в среде с препятствиями (алгоритмы RRT, PRM).
8. Физические основы сенсорной интеграции в робототехнике (слияние данных IMU, одометрии, лидара).
9. Теоретические основы управления роботами с использованием нечеткой логики.
10. Моделирование контактного взаимодействия захватного устройства с объектом произвольной формы.
11. Анализ методов компенсации упругих деформаций в механизмах параллельной кинематики.
12. Теория и методы проектирования мехатронных модулей на базе волновых передач.
13. Математические модели и методы управления экзоскелетами нижних конечностей.
14. Основы теории оптимального управления в задачах энергосбережения электроприводов.
15. Физические принципы работы и математическое описание пьезоэлектрических приводов (PICMA, PZT).
16. Теория отказоустойчивого управления мехатронными системами при возникновении сбоев.
17. Моделирование динамики шагающих роботов на основе обратных задач динамики (ZMP, LIPM).
18. Методы синтеза систем управления с эталонной моделью (Model Reference Adaptive Control) для роботов.
19. Физические основы взаимодействия человеко-машинного интерфейса «мозг-компьютер» (BCI) с робототехникой.
20. Теоретические основы построения цифровых двойников производственных ячеек и промышленных роботов.

Образец содержание индивидуального задания на практику:

№ п/п	Индивидуальные задания (перечень и описание работ)	Сроки выполнения (график)
1.	Определиться со структурой и составить план научно-исследовательской работы (1 главы ВКР). Сделать подборку источников для библиографического списка	Первая неделя
2.	Работа над основным содержанием НИР. Консультации с руководителем, при необходимости корректировка.	Вторая-четвертая недели

3.	Работа над введением, заключением и библиографическим списком. Оформление НИР для проверки	Пятая неделя
4	Представление НИР руководителю. Работа над замечаниями. Формулировка выводов. Подготовка к защите	Шестая неделя
5	Сдача отчета по практике	последний день практики

10 семестр

1. Разработка и программная реализация алгоритма динамического моделирования манипулятора с упругими связями в среде MATLAB/Simulink.
2. Экспериментальная идентификация параметров электропривода постоянного тока и построение его математической модели.
3. Реализация адаптивного регулятора для следящей системы мехатронного модуля на базе микроконтроллера STM32.
4. Разработка алгоритма распознавания препятствий на основе нейросетевых технологий для мобильного робота.
5. Синтез и отладка нелинейного регулятора для стабилизации перевернутого маятника.
6. Исследование влияния нелинейностей (сухое трение, люфт) на точность позиционирования электропривода.
7. Программная реализация алгоритма RRT* для планирования траектории 6-осевого манипулятора в среде ROS.
8. Разработка фильтра Калмана для локализации мобильного робота на основе данных одометрии и лидара.
9. Проектирование и настройка нечеткого контроллера для управления скоростью асинхронного двигателя.
10. Разработка алгоритма силомоментного управления захватным устройством с обратной связью по датчику силы/момента.
11. Разработка алгоритма компенсации погрешностей позиционирования дельта-робота на основе калибровочных данных.
12. Проектирование и 3D-моделирование макета волнового редуктора для высокоточного манипулятора.
13. Разработка системы управления коленным приводом активного ортеза с использованием ЭМГ-сигналов.
14. Оптимизация закона управления частотным преобразователем для минимизации энергопотребления при переменной нагрузке.
15. Разработка системы управления пьезоактуатором для нанопозиционирования в составе лабораторного стенда.
16. Реализация алгоритма реконфигурации системы управления роботом при отказе одного из приводов.
17. Программная симуляция походки двуногого робота по модели перевернутого маятника на точечной опоре (LIPM).
18. Реализация MRAC-регулятора для следящей системы позиционирования звена манипулятора.
19. Разработка программного интерфейса для передачи управляющих команд от нейроинтерфейса к мобильному роботу.
20. Создание цифрового двойника манипулятора в среде Unity или Unreal Engine с использованием данных из CAD-модели

Образец содержания индивидуального задания

Образец содержание индивидуального задания на практику:

№ п/п	Индивидуальные задания (перечень и описание работ)	Сроки выполнения (график)
1.	Определиться со структурой и составить план научно-исследовательской работы (2 главы ВКР). Сделать подборку источников для библиографического списка	Первая неделя
2.	Работа над основным содержанием НИР. Консультации с руководителем, при необходимости корректировка.	Вторая-четвертая

		недели
3.	Работа над введением, заключением и библиографическим списком. Оформление НИР для проверки	Пятая неделя
4	Представление НИР руководителю. Работа над замечаниями. Формулировка выводов. Подготовка к защите	Шестая неделя
5	Сдача отчета по практике	последний день практики

4.2. Отчет по практике

4.2.1. ***Процедура проведения***

После окончания практики в установленные сроки каждый обучающийся должен сдать руководителю практики от КФУ отчет по практике. Обучающиеся представляют отчеты по практике на зачете. На защиту обучающемуся предоставляется 10 минут. Далее обучающийся отвечает на вопросы руководителя практики от КФУ.

Обучающиеся выполняют задания, требующие создания уникальных объектов определённого типа. Тип объекта, его требуемые характеристики и методы его создания определяются потребностями профессиональной деятельности в соответствующей сфере либо целями тренировки определённых навыков и умений. Оцениваются креативность, владение теоретическим материалом по теме, владение практическими навыками.

4.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» **ставится, если:**

Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов

Оценка «хорошо» **ставится, если обучающимся:**

Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена

Оценка удовлетворительно» ставится, если обучающимся:

Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями.

Оценка неудовлетворительно» ставится, если обучающимся:

Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса Отчет по практике не представлен;

4.2.3. Содержание оценочного средства

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Во введении должны быть отражены: место, время (срок) и цель прохождения практики.

В основную часть отчета необходимо включить: описание организации работы в процессе практики, описание выполненной работы по разделам программы практики, описание практических задач, решаемых обучающимся за время прохождения практики.

Заключение должно содержать: описание знаний, умений и навыков (компетенций), приобретенных практикантом в период практики, предложения и рекомендации обучающегося, сделанные в ходе практики.

К отчету прилагаются:

- индивидуальное задание (для проходящих практику в основных структурных подразделениях КФУ (институт/факультет/кафедра);
- дневник практиканта. Дневник включает в себя описание содержания и выполнения работ во время прохождения практик

Дата сдачи отчета - последний день практики.

Приложение 2
к программе практики
Б2.В.02(П) Научно-исследовательская работа

Перечень литературы, необходимой для проведения практики

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Основная литература:

Герасимов Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. - ISBN 978-5-91134-340-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/390595 – Режим доступа: по подписке.

Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/415587 – Режим доступа: по подписке.

Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс): Учебное пособие / Космин В. В. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 227 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-369-01464-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/518301 – Режим доступа: по подписке.

Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/507377 – Режим доступа: по подписке.

Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств :учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210764 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента): Учебно-методическое пособие / Земляной К.Г., Павлова И.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 68 с.: ISBN 978-5-9765-3110-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/959821 – Режим доступа: по подписке.

Основы робототехники : учебно-методическое пособие / составитель Д. М. Гребнева. — Нижний Тагил : НТГСПИ, 2017. — 108 с. — ISBN 987-5-8299-0354-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177538. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Кукушкина, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учеб. пособие / В.В. Кукушкина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-004167-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/929270 – Режим доступа: по подписке.

Оганесян, Л. О. Основы научно-исследовательской деятельности: Учебно-методическое пособие / Оганесян Л.О., Попова С.А. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2016. - 40 с.:. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1007521 – Режим доступа: по подписке.

Осипова, С. И. Проектирование студентом индивидуальной образовательной траектории в условиях информ. образ.: Моногр./ С.И.Осипова - Москва :НИЦ ИНФРА-М; Красноярск:Сиб.федер. ун-т,2013-140с. (Науч. мысль; Образование).ISBN 978-5-16-006375-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/374602 – Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к программе практики
Б2.В.02(П) Научно-исследовательская работа

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

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Прохождение практики предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

1. Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office, Kaspersky Free для Windows
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
3. Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
4. Электронная библиотечная система «Консультант студента»