

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Мехатроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП _____ Х.М. Сенов

Директор института _____ Н.В. Черкесова

« _____ » _____ 2021 г.

« _____ » _____ 2021 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная

наименование вида практики

Производственная практика

наименование типа практики

Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2021

Программа практики составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 206

1. Цель и задачи практики. Вид, тип, способ и форма(ы) проведения практики

1.1. Цель практики

Целью преддипломной практики является сбор, анализ, обработка и систематизация материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

1.2. Задачи практики

1. Сбор материалов и выполнение выпускной квалификационной работы.
2. Формирование компетенций, установленных ФГОС ВО и закрепленных учебным планом за преддипломной практикой.
3. Освоение современных информационных технологий и профессиональных программных комплексов, применяемых в области мехатроники и робототехники
4. Освоение современных методов и средств технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.
5. Освоение методов расчета 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
6. Освоение методов разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.
7. Участие в разработке, эксплуатации, монтаже, настройке, испытании и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

1.3 Вид, тип, способ и форма проведения практики

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника:

Вид практики – преддипломная.

Тип практики – производственная.

Способ проведения практики – стационарный.

Практика проводится на предприятиях, в организациях и учреждениях, с которыми университетом заключены соответствующие договоры.

Практика проводится на предприятиях различных отраслей и форм собственности, в органах государственной или муниципальной власти, академических или ведомственных научно-исследовательских организациях, учреждениях системы высшего или дополнительного профессионального образования, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы **или в Иновационно-образовательном центре «Мехатроника и робототехника» КБГУ**, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики, представленному в разделе 4 настоящей программы.

Выбор мест прохождения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

Форма проведения практики – непрерывная.

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

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника должны быть освоены следующие компетенции:

<i>Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>		<i>Планируемые результаты обучения при прохождении практики (компоненты компетенций: знания, умения и навыки)</i>
Код компетенции	Содержание компетенции	
1	2	3
ОПК-4	готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Знает методы и способы анализа, обработки и систематизации научно-технической информации в области мехатроники и робототехники Умеет самостоятельно собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в области мехатроники робототехники Владеет навыками сбора, анализа и систематизации научно-технической информации, в том числе и зарубежной, для использования в профессиональной деятельности.
ПК-10	готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знает мехатронные и робототехнические системы; составные элементы мехатронных и робототехнических систем; состав и структуру современных мехатронных и робототехнических устройств и систем; методы технико-экономического анализа для обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; Умеет принять участие в проведении технико-экономического анализа для обоснования проектов по созданию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; выбирать адекватные ситуации методы и средства анализа

		динамики объектов деятельности; Владеет навыками использования методов и средств технико-экономического анализа состояния и динамики объектов деятельности; навыками получения, анализа и синтеза информации для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-11	способностью производить расчеты и проектирование 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	Знает методы расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем; Умеет производить расчеты отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем; Владеет средствами и методами расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;
ПК-12	способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.	Знает средства и методы проектирования и конструирования отдельных деталей и мехатронных модулей в соответствии с имеющимися стандартами Умеет разрабатывать 3D модели и чертежи отдельных деталей и мехатронных модулей. Владеет навыками проектирования и конструирования отдельных деталей и мехатронных модулей.
ПК-13	готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	Знает приемы и методы для участия в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы по заданным программам и методикам; средства и методы экспериментального исследования отдельных узлов мехатронных и робототехнических устройств. Умеет принять участие в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы по заданным программам и вести соответствующие журналы

		<p>испытаний; в лабораторных условиях проводить экспериментальное исследование отдельных узлов мехатронных и робототехнических устройств.</p> <p>Владеет методами и средствами проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы по заданным программам и методикам.</p>
ПК-27	<p>готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний</p>	<p>Знает что такое испытание и может принять участие в предварительных испытаниях опытных образцов мехатронной или робототехнической системы.</p> <p>Умеет проводить предварительные испытания опытных образцов мехатронных или робототехнических систем</p> <p>Владеет способами проведения опытных образцов мехатронных или робототехнических систем .</p>
ПК-31	<p>способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p>Знает методы, средства и способы монтажа, наладки, настройки и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p> <p>Умеет принять участие в проведении работ по монтажу, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p> <p>Владеет методами, средствами и приемами при выполнении работ по монтажу, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p>

3. Место практики в структуре образовательной программы

В соответствии с учебным планом преддипломная практика входит в вариативную часть блока Б2 «Практики» (индекс Б2.В.03(Пд)).

Практика является обязательным разделом образовательной программы и представляет собой вид учебных занятий, направленный на формирование, закрепление, развитие практических умений, навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практика тесно связана с ранее изученными дисциплинами и направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися видами профессиональной деятельности, установленными образовательной программой. Цель практики указана в п.1.1.

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах

Преддипломная практика проводится в 8 семестре.

Объем преддипломной практики, установленный учебным планом, – 9 зачетных единиц, продолжительность – 6 недель.

5. Содержание практики

Содержание практики уточняется для каждого студента в зависимости от специфики конкретного предприятия, организации, учреждения, являющегося местом ее проведения, и выдается в форме задания на практику.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Вид работ	Трудо-емкость, час
1	2	3	4
1	Организационно-подготовительный	Решение организационных вопросов: 1) распределение обучающихся по местам практики; 2) знакомство с целью, задачами, программой, порядком прохождения практики; 3) получение заданий от руководителя практики от университета; 4) информация о требованиях к отчетным документам по практике; 5) первичный инструктаж по технике безопасности.	6
2	Производственный (основной)	1) Знакомство с предприятием, руководителем практики от предприятия, рабочим местом и должностной инструкцией. 2) Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. 3) Знакомство с содержанием деятельности предприятия в области мехатроники робототехники. 4) Сбор, анализ и систематизация научно-технической информации в области	280

		<p>мехатроники и робототехники, применяемой на предприятии.</p> <p>5) Конструирование и проектирование мехатронных и робототехнических устройств, используемых на предприятии.</p> <p>6) Разработка 3D моделей отдельных деталей и мехатронных модулей. Выполнение индивидуальных и групповых заданий.</p> <p>7) Изучение способов и методов предварительных испытаний мехатронных и робототехнических модулей и систем.</p> <p>8) Освоение методов монтажа, настройки, и сдачи в эксплуатацию опытных образцов отдельных мехатронных модулей и робототехнических систем в эксплуатацию.</p> <p>9) Освоение способов и особенностей разработки инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.</p>	
3	Заключительный	<p>1) Оформление и представление дневника практики.</p> <p>2) Составление отчета о практике.</p> <p>3) Защита отчета о практике на промежуточной аттестации.</p> <p>4) Представление материалов по выпускной квалификационной работе руководителю от университета – руководителю ВКР</p>	38
Итого			324

6. Формы отчетности по практике

Формы отчетности студентов о прохождении преддипломной практики:

- дневник практики,
- отчет о практике;
- материалы по выпускной квалификационной работе.

Структура отчета о преддипломной практике:

- 1) Титульный лист.
- 2) Содержание.
- 3) Введение. Цель и задачи практики. Общие сведения о предприятии, организации, учреждении, на котором проходила практика.
- 4) Основная часть отчета, которая соответствует выданному заданию.
- 5) Заключение. Выводы о достижении цели и выполнении задач практики.

- 6) Список использованной литературы и источников.
- 7) Приложения (иллюстрации, таблицы, карты и т.п.).

Отчет должен быть оформлен в соответствии с:

- ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила.
- ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения;
- ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы;
- ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования.
- СТУ 04.02.030-2015 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая сформированность компетенций, закрепленных за преддипломной практикой, осуществляется в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение практики на месте ее проведения руководителем практики от предприятия.

Промежуточная аттестация проводится в 8 семестре в форме зачета с оценкой. На зачет обучающийся представляет дневник практики и отчет о практике. Зачет проводится в форме устной защиты отчета о практике.

Код компетенции	Оценочные средства
	2
ОПК-4	Отчет о практике. Графические материалы к отчету. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике).
ПК-10	Отчет о практике. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике). Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации.
ПК-11	Отчет о практике. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике). Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации.
ПК-12	Отчет о практике. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике) Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации

ПК-13	Отчет о практике. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике) Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации
ПК-27	Отчет о практике. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике) Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации
ПК-31	Отчет о практике. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике) Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации

7.2 Шкала оценки отчета о практике и его защиты

№	Предмет оценки	Критерии оценки	Максимальный балл
	2	3	4
1	Содержание отчета 10 баллов	Достижение цели и выполнение задач практики в полном объеме	1
		Отражение в отчете всех предусмотренных программой практики видов и форм профессиональной деятельности	1
		Владение актуальными нормативными правовыми документами и профессиональной терминологией	1
		Соответствие структуры и содержания отчета требованиям, установленным в п. 5 настоящей программы	1
		Полнота и глубина раскрытия содержания разделов отчета	1
		Достоверность и достаточность приведенных в отчете данных	1
		Правильность выполнения расчетов и измерений	1
		Глубина анализа данных	1
		Обоснованность выводов и рекомендаций	1
		Самостоятельность при подготовке отчета	1
2	Оформление отчета 2 балла	Соответствие оформления отчета требованиям, установленным в п.5 настоящей программы	1
		Достаточность использованных источников	1
3	Содержание и оформление презентации (графического материала) 4 балла	Полнота и соответствие содержания презентации (графического материала) содержанию отчета	2
		Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии	2
4	Ответы на вопросы о содержании практики 4 балла	Полнота, точность, аргументированность ответов	4

Баллы, полученные обучающимся, суммируются и переводятся в традиционные оценки.

Таблица – Соответствие баллов традиционным оценкам

Баллы	Оценка
18-20	отлично
14-17	хорошо
10-13	удовлетворительно
9 и менее	неудовлетворительно

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Лукинов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2765>.
2. Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление [Электронный ресурс] / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. — 486 с. — 978-5-91359-013-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65132.html>
3. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Кудряшов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47437.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Никитин Ю.Р. Диагностирование мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никитин Ю.Р., Абрамов И.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79623.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Цысс В.Г. Технология испытаний технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Цысс В.Г., Сергаева М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78512.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Егоров О. Д. Конструирование мехатронных модулей : учебник для вузов / О. Д. Егоров, Ю. В. Подураев. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Станкин, 2005. — 368 с.
2. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. — Москва: Машиностроение, 2007. — 464 с.
3. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010. 400 с.
4. Конюх В.Л. Основы робототехники. / В.Л. Конюх. Ростов н/Д: Феникс, 2007. 282 с.
5. Корендясев А.И. Теоретические основы робототехники: в 2 кн. / А.И. Корендясев, Б.Л. Саламандра, Л.И. Тывес; под ред. д-ра техн. наук С.М. Каплунова ; РАН, Ин-т машиноведения им. А. А. Благоднарова. М.: Наука, 2006. 384 с. (том 1), 376 с (том 2)
6. Костров Б.В. Искусственный интеллект и робототехника. / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. М.: Диалог-МИФИ, 2008. 224 с.
7. Юревич Е.И. Интеллектуальные роботы. М.: Машиностроение, 2007 360 с.

8. Батыров У.Д., Бозиев О.Х., Нартыжев Р.М., Тлибеков А.Х., Эльбаева Р. И., Яхутлов М.М. Курсовые и дипломные проекты. Методические указания к оформлению. Издательство КБГУ. Нальчик 2002 . –157с.

Интернет-ресурсы

- <http://www.prorobot.ru/> материалы по мехатронике и робототехнике
- <http://mehatron.ru/> - лекции и методические материалы по мехатронике
- <http://anginka.info> - лекции и методические материалы по робототехнике: схемы и характеристики роботов, методы расчета, схемы и характеристики роботов, конструкции узлов и агрегатов роботов, конструкции механизмов схватов роботов, системы управления роботов
- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека «Elibrary»
- <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»
- www.diss.rsl.ru – электронная библиотека диссертаций
- www.scopus.com - Научометрическая База данных SCOPUS

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

При проведении практики обучающиеся используют следующие информационные технологии:

Услуги (электронная почта, поисковые системы);

Программное обеспечение:

- Компас 3D - система параметрического твердотельного моделирования и анализа.
- Academic MarthCAD - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

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

Для проведения преддипломной практики по направлению подготовки 15.03.06 мехатроника и робототехника база практика должна быть оснащена современными мехатронными и робототехническими устройствами и системами, системами автоматизации производственных процессов, системами искусственного интеллекта и др.

База практики должна быть укомплектована современными высокопроизводительными компьютерами и лицензионными программными комплексами для реализации задач проектно-конструкторской и сервисно - эксплуатационной деятельности в области мехатроники и робототехники.

Выпускающая кафедра «Мехатроника и робототехника» располагает Инновационным научно-образовательным центром «Мехатроника и робототехника» и учебными и учебно-научными лабораториями, которые оснащены современными промышленными и мобильными роботами и мехатронными устройствами.

Центр располагает

- 3 промышленными роботами KUKA с электромеханическими приводами (Робот KUKA KR 6-2, Робот KUKA KR 16-3, Робот KUKA KR 16 L8 ARC HW).;
- роботы оснащены имитационными инструментами: пневмо-механическими и серво-электрическими захватными устройствами;
- электрическим шпинделем;

- устройством для паллетирования деталей, имеющих плоскую поверхность;
- устройствами для моделирования процесса рисования/механической резки, для лазерной резки;
- приспособление для моделирования электродуговой и точечной сварки и устройство для проведения процесса калибровки робота;
- комплектами мобильных роботов Lego Mindstorms EV-3, Robo-PICA, Tetric, на базе которых проходит обучение аппаратной части и программного обеспечения мобильных роботов;
- лабораторные стенды микропроцессорных систем управления электроприводом;
- мультимедийные средства.

Компьютерный класс центра оснащен современными высокопроизводительными компьютерами и лицензионными программными комплексами для реализации задач проектно-конструкторской и сервисно - эксплуатационной деятельности в области мехатроники и робототехники.