

**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**

**Учебная практика**

**Технологическая (проектно-технологическая) практика**

наименование типа практики

Направление подготовки

*15.03.06 Мехатроника и робототехника*

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

**Нальчик 2021**

Рабочая 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 «17» августа 2020 г. № 1046.

## **1. Цель и задачи практики. Тип, способ и форма(ы) проведения практики**

### **1.1. Цель практики**

Целью технологической (проектно-технологической) практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области технологии роботизированного производства по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

### **1.2. Задачи практики**

- изучение структуры и организации производства, ознакомление с ее службами, отделами, системой управления;
- изучение инструкций по технике безопасности и охране труда;
- сбор, обработка и анализ информации по перспективным направлениям развития мехатроники и робототехники и передовым роботизированным технологиям, внедряемым на базовом предприятии;
- изучение этапов жизненного цикла инноваций (участие в расчетах и проектировании мехатронных и робототехнических устройств и их узлов, участие в разработке технологии роботизированного производства);
- участие в разработке, эксплуатации, монтаже, настройке, испытании и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- изучение основ различных технологий роботизированного производства;
- изучение средств автоматизации с использованием современных микроконтроллеров и микропроцессоров;
- ознакомление и участие в разработке инструкций по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала
- изучение технологических процессов изготовления деталей и сборки узлов.

При прохождении практики для каждого студента руководитель практики от кафедры мехатроники и робототехники формулирует конкретные задачи в соответствии с учебным планом, базой прохождения практики, научных интересов студента.

### **1.3 Тип, способ и форма(ы) проведения практики**

**Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника:**

**Тип практики – Технологическая (проектно-технологическая) практика**

**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**

**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- 9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	Знает способы внедрения и осваивания нового технологического оборудования (роботы, мехатронные устройства и др.). Умеет внедрять и осваивать новое технологическое оборудование. Владеет навыками внедрения и осваивания нового технологического оборудования (роботы, мехатронные устройства и др.).
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	<b>Знает</b> современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики в мехатронике и робототехнике; <b>Умеет</b> самостоятельно выбирать современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании отдельных деталей и мехатронных модулей. <b>Владеет</b> навыками применения современных информационных технологий, применяемых в мехатронике и робототехнике;

ПК-2	Внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	<b>Знает</b> методы и способы внедрения роботов для автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства <b>Умеет</b> использовать роботы для автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства. <b>Владеет</b> навыками внедрения роботов и робототехнических систем в механосборочное производство.
------	---	--

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

В соответствии с учебным технологическая (проектно-технологическая) практика входит в Блок 2 «Практика» (индекс Б2.О.02(У)).

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

Технологическая (проектно-технологическая) практика проводится в 4 семестре.

Объем практики, установленный учебным планом, – 6 зачетных единиц, продолжительность – 4 недели.

### 5. Содержание практики

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

#### Содержание производственной практики, проводимой в 4 семестре

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Вид работ	Трудоемкость, 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	6

		<p>практики от университета;</p> <p>4) информация о требованиях к отчетным документам по практике;</p> <p>5) <b>первичный инструктаж по технике безопасности.</b></p>	
2	Технологический (основной)	<p>1) Знакомство с предприятием, руководителем практики от предприятия, рабочим местом и должностной инструкцией.</p> <p>2) <b>Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.</b></p> <p>3) Знакомство с содержанием деятельности предприятия в области мехатроники робототехники.</p> <p>4) Сбор, анализ и систематизация научно-технической информации в области мехатроники и робототехники, применяемой на предприятии.</p> <p>5) Знакомство с особенностями конструирования и проектирования мехатронных и робототехнических устройств, используемых на предприятии. Разработка 3D моделей отдельных деталей и мехатронных модулей. Выполнение индивидуальных и групповых заданий.</p> <p>6) Знакомство с роботами и мехатронными устройствами для автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.</p> <p>7) Изучение способов и методов предварительных испытаний мехатронных и робототехнических модулей и систем.</p> <p>8) Знакомство с методами монтажа, настройки, и сдачи в эксплуатацию опытных образцов отдельных мехатронных модулей и робототехнических систем в эксплуатацию.</p> <p>9) Знакомство и изучение особенностей микроконтроллеров, применяемых на предприятии.</p>	180
3	Заключительный	<p>1) Оформление дневника практики.</p> <p>2) Составление отчета о практике.</p> <p>3) Подготовка графических материалов для отчета.</p> <p>4) Представление дневника практики и защита отчета о практике на промежуточной аттестации.</p>	30
<b>Итого</b>			<b>216</b>

## 6. Формы отчетности по практике

Формы отчетности студентов о прохождении практики:

- дневник практики;
- отчет о практике;
- выпускная квалификационная работа – магистерская диссертация.

Структура отчета практики:

- 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 1 производственной 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 4 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- 9	Отчет о практике. Графические материалы к отчету. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике).
ОПК-11	Отчет о практике. Графические материалы к отчету. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о

	практике).
ПК-2	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



## 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. Рыбак, Л. А. Роботы и робототехнические комплексы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Рыбак, Е. В. Гапоненко, Ю. А. Мамаев. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 84 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28394.html>
4. 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»
5. Цыс В.Г. Технология испытаний технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Цыс 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. Юревич Е.И. Основы робототехники. / Е.И. Юревич. 3-е изд., [перераб. и доп.]. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 359 с.
5. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. / Ю.В. Подураев . М.: Машиностроение, 2007. 255 с.

### Интернет-ресурсы и программное обеспечение

- <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](http://www.diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций
- [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - Наукометрическая 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 производственной 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.