## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

# «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В. Г. Шухова)

Директор института ЭИТУС

А. В. Белоусов

20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

	Учебная ознакомительная практика
	Направление подготовки (специальность):
15.03	.04 Автоматизация технологических процессов и производств
	Направленность программы (профиль, специализация): <u>втоматизация технологических процессов и производств</u>
	Квалификация:
	бакалавр
	Форма обучения
Институт _	Энергетики, информационных технологий и управляющих систем
Кафедра	Технической кибернетики

Программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования <u>15.03.04</u> Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 730 от 9 августа 2021 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):		tra	II A D C
<u>Канд. техн. наук, доц.</u> (ученая степень и звание)		0.670	<u>И. А. Рыбин</u> (инициалы. фамилия)
(ученая степень и звание)		(подпись)	(инициалы. фамилия)
Трограмма практики обсужд	ена на за	седании кас	редры
<u> </u>	20_21_	г., прото	кол №
1.0. заведующего кафедрой:			
канд. техн. наук, доц.	_	Hegt	Д. А. Бушуев
(ученая степень и звание)		(подпись)	(инициалы. фамилия)
Техниче	ской ки	бернетики	й(ими) кафедрой(ами)
Техниче		бернетики	й(ими) кафедрой(ами)
Техниче	ской ки	бернетики	й(ими) кафедрой(ами)
Техниче (паимене А.о. заведующего кафедрой: канд. техн. наук, доц.	ской ки	бернетики	Д. А. Бушуев
Техниче (паимене / Пехниче / Пехнич	ской ки	бернетики	
Техниче (паимено (паимено до	еской киб ование кафед	бернетики	Д. А. Бушуев
Техниче (паимене (па	еской киб ование кафед	бернетики пры/кафедр)  (подпись)	Д. А. Бушуев
Техниче (паимене (па	еской киб ование кафед	бернетики пры/кафедр)  (подпись)	Д. А. Бушуев
Техниче (паимене и даниене и даниене и даниене и даниене и дание) и дание и д	еской кибование кафед	бернетики пры/кафедр)  — Г.	Д. А. Бушуев (инициалы, фамилия)
Техниче (паимене Д.о. заведующего кафедрой: канд. техн. наук, доц. (ученая степень и звание) сущеная степень и за степень и звание) сущеная степень и за степень и за степень и звание) сущеная степень и звание) сущеная степень и звание) сущеная степень и за степень и звание) сущеная степень сущеная степень и звание) сущеная степень и за сущеная степень сущеная сущеная степень сущеная степень сущеная степень сущеная степень сущеная	еской кибование кафед 20_21 на метод	бернетики  пы/кафедр)  (подпись)  г.	Д. А. Бушуев (ишциалы. фамилия) миссией института
Техниче (паимене и даниене и даниене и даниене и даниене и дание) и дание и д	еской кибование кафед 20_21 на метод	бернетики  пы/кафедр)  (подпись)  г.	Д. А. Бушуев (ишциалы. фамилия) миссией института
Техниче (паимене Д.о. заведующего кафедрой: канд. техн. наук, доц. (ученая степень и звание) сущеная степень и за степень и звание) сущеная степень и за степень и за степень и звание) сущеная степень и звание) сущеная степень и звание) сущеная степень и за степень и звание) сущеная степень сущеная степень и звание) сущеная степень и за сущеная степень сущеная сущеная степень сущеная степень сущеная степень сущеная степень сущеная	еской кибование кафед 20_21 на метод	бернетики  пы/кафедр)  (подпись)  г.	Д. А. Бушуев (ишциалы. фамилия) миссией института
Техниче (паимене Д.о. заведующего кафедрой: канд. техн. наук, доц. (ученая степень и звание) сученая степень и за степень и звание) сученая степень и за степень и за степень и звание) сученая степень и за сученая степень и за сученая	еской кибование кафед 20_21 на метод	бернетики  пы/кафедр)  (подпись)  г.	Д. А. Бушуев (ишциалы. фамилия) миссией института

### 1. ВИД ПРАКТИКИ

Вид практики	учебная.

### 2. ТИП ПРАКТИКИ

Тип практики ознакомительная практика.

### 3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Форма проведения практики дискретная.

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

		Код и наименование	Наименование показателя
Категория (группа)	Код и наименование	индикатора	оценивания результата
компетенций	компетенции	достижения	обучения при прохождении
		компетенции	практики
Общепрофессио-	ОПК-6. Способен	ОПК-6.5. Использует	Знать: основные Интернет-
нальные компе-	разрабатывать и	современные инфор-	ресурсы, содержащие инфор-
тенции	использовать алго-	мационные техноло-	мацию, касающуюся профес-
·	ритмы и программы,	гии и программное	сиональной деятельности;
	современные инфор-	обеспечение в сфере	перечень и основные возмож-
	мационные техноло-	своей профессиональ-	ности программного обеспече-
	гии, методы и сред-	ной деятельности	ния, необходимого для выпол-
	ства контроля,		нения профессиональных задач
	диагностики и управ-		Уметь: устанавливать, запус-
	ления, пригодные для		кать, настраивать, взаимодей-
	практического приме-		ствовать посредством графиче-
	нения в сфере своей		ского интерфейса и решать
	профессиональной		базовые профессиональные
	деятельности		задачи с помощью специализи-
			рованного программного
			обеспечения
			Владеть: навыками поиска
			научной информации и подго-
			товки научных статей и науч-
			но-технических отчетов с
			помощью современного
			программного обеспечения

## 5. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

### Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Вычислительные машины, системы и сети
2	Базы данных
3	Операционные системы
4	Учебная ознакомительная практика

#### 6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет	6	_ зач. единиц,	216	часов
Общая продолжительность практики		4 недели		

### 7. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

No	Разделы (этапы)	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу	
$\Pi/\Pi$	практики	студентов	
1.	Подготовительный этап (36 часов)	Организационные мероприятия, инструктаж по технике безопасности (12 часов)	
	Ознакомление с целью и задачами практики, учебными пособиями и Интернет-ресурсами, используемыми при прохождении практики (12 часов)		
		Согласование и утверждение индивидуального задания (12 часов)	
2.	Выполнение индивидуальных заданий	Изучение программных и программно-аппаратных средств, необходимых для решения поставленных задач (36 часов)	
Работа с учебной литературой и технической докуме (36 часов)			
		Выполнение индивидуального задания, связанного с использованием современных информационных технологий (54 часа)	
3.	Защита результатов (54 часа)	Обработка и систематизация материала, полученного в ходе выполнения индивидуального задания (12 часов)	
		Составление и оформление отчета по практике согласно требованиям (30 часов)	
		Подготовка к защите и защита отчета по практике (12 часов)	

### 8. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Отчетность по практике включает: отчет по практике и дневник практики. Отчет по практике должен содержать краткие теоретические сведения об изученных программных продуктах, подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Структура отчёта по практике следующая.

- 1. Титульный лист установленного образца.
- 2. Содержание отчета с указанием страниц.
- 3. Введение, где отражаются цели, задачи и направления работы.
- 4. Индивидуальное задание включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

- 5. Основная часть, где дается литературный обзор по теме индивидуальных заданий, а также приводится краткое описание результатов, полученных при работе с программными и программно-аппаратными средствами, т. е в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу учебной практики и рассмотреть, как эта работа выполняется.
- 6. Заключение содержит основные выводы о решении всех поставленных задач и достижении цели практики.
- 7. Список литературы. При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.).
- 8. Приложение, где представляются объемные тексты программ, рисунки и графики.

Отчет по практике оформляется на листах формата A4. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 25 мм, правое — 15 мм, верхнее — 15 мм, нижнее — 15 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,15. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Дневник практики должен включать:

- отметки о датах прохождении практики;
- индивидуальное задание;
- график прохождения практики;
- отзыв руководителя практики от организации;
- отзыв руководителя практики от кафедры.

## 9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

#### 9.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция** ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.5. Использует современные информа-	дифференцированный зачет
ционные технологии в сфере своей профес-	
сиональной деятельности	

# 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

<b>№</b> π/π	Наименование раздела (этапа) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	1. Каковы цели и задачи практики?
		2. Перечислите основные этапы проведения практики.
		3. Назовите основные требования, предъявляемые к местам

		практики и студентам.		
		4. Какова роль планирования практики?		
		5. Приведите инструменты и критерии эффективного		
		планирования собственного времени		
2	Выполнение индивиду-	1. Перечислите основные положения техники безопасно-		
	альных заданий	сти.		
		2. Какие программные были изучены в ходе прохождения		
		практики? Дайте их характеристику?		
		3. Какие программно-аппаратные средства были изучены в		
		ходе прохождения практики? Дайте их характеристику?		
		4. Какие информационные технологии изучались в процес-		
		се прохождения практики?		
3	Защита результатов	1. Правила заполнения дневника практики.		
		2. Перечислите требования к оформлению отчета по		
		практике		
		3. Какие источники информации были использованы при		
		составлении отчета?		
		4. Какие существуют индексы научного цитирования?		

### 9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 — неудовлетворительно, 3 — удовлетворительно, 4 — хорошо, 5 — отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование				
показателя	Критерий оценивания			
оценивания				
результата	критерии оценивания			
обучения по				
практике				
Знания	Знание терминов, определений, понятий			
	Объем освоенного материала			
	Полнота ответов на вопросы Четкость изложения и интерпретации знаний			
Умения	Умение использовать специализированное программное обеспечение			
	Умение решать типовые базовые профессиональные задачи			
Навыки	Навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой			
	Навыки подготовки научно-технических отчетов			

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

<b>Иругарий</b>	Уровень освоения и оценка				
Критерий	2	3	4	5	
Знание терми-	Не знает терми-	Знает термины и	Знает термины и	Знает термины и	
нов, определе-	нов и определе-	определения, но	определения	определения,	
ний, понятий	ний	допускает неточ-		может корректно	
		ности формули-		сформулировать	
		ровок		их самостоятель-	
				НО	
Объем освоен-	Не знает значи-	Знает только	Знает материал	Обладает твер-	

	T		1	T
ного материала	тельной части	основной матери-	дисциплины в	дым и полным
	материала дисци-	ал дисциплины,	достаточном	знанием материа-
	плины	не усвоил его	объеме	ла дисциплины,
		деталей		владеет дополни-
				тельными знани-
				ЯМИ
Полнота	Не дает ответы на	Дает неполные	Дает ответы на	Дает полные,
ответов на	большинство	ответы на все	вопросы, но не	развернутые
вопросы	вопросов	вопросы	все – полные	ответы на постав-
				ленные вопросы
Четкость	Излагает знания	Излагает знания с	Излагает знания	Излагает знания в
изложения и	без логической	нарушениями в	без нарушений в	логической
интерпретации	последовательно-	логической	логической	последовательно-
знаний	сти	последовательно-	последовательно-	сти, самостоя-
		сти	сти	тельно их интер-
				претируя и
				анализируя
	Не иллюстрирует	Выполняет	Выполняет	Выполняет
	изложение пояс-	поясняющие	поясняющие	поясняющие
	няющими схема-	схемы и рисунки	рисунки и схемы	рисунки и схемы
	ми, рисунками и	небрежно и с	корректно и	точно и аккурат-
	примерами	ошибками	понятно	но, раскрывая
				полноту усвоен-
				ных знаний
	Неверно излагает	Допускает неточ-	Грамотно и по	Грамотно и точно
	и интерпретирует	ности в изложе-	существу излага-	излагает знания,
	знания	нии и интерпре-	ет знания	делает самостоя-
		тации знаний		тельные выводы

# Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

V avymanyy	Уровень освоения и оценка			
Критерий	2	3	4	5
Умение ис-	Не умеет исполь-	Умеет использо-	Умеет использо-	Уверенно исполь-
пользовать	зовать специали-	вать небольшую	вать специализи-	зует специализи-
специализиро-	зированное	часть функциона-	рованное про-	рованное про-
ванное про-	программное	ла специализиро-	граммное	граммное
граммное	обеспечение	ванного про-	обеспечение с	обеспечение
обеспечение		граммного	подсказками	
		обеспечения	преподавателя	
Умение решать	Не умеет решать	Решает с суще-	Решает с незна-	Умеет самостоя-
типовые	типовые базовые	ственными	чительными	тельно и кор-
базовые	профессиональ-	ошибками типо-	ошибками типо-	ректно решать
профессио-	ные задачи	вые базовые	вые базовые	типовые базовые
нальные		профессиональ-	профессиональ-	профессиональ-
задачи		ные задачи	ные задачи	ные задачи

# Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

<b>Гругорий</b>	Уровень освоения и оценка			
Критерий	2	3	4	5
Навыки само-	Не способен	Частично вос-	Воспринимает	Самостоятельно
стоятельной	воспринимать	принимает	значительный	работает с учеб-
работы с	информацию из	информацию из	объем информа-	ной и научной
учебной и	учебной и науч-	учебной и науч-	ции из учебной и	литературой,

научной	ной литературы	ной литературы	научной литера-	извлекая необхо-
литературой			туры	димые професси-
				ональные знания
Навыки подго-	Не способен	Небрежно	Понятно оформ-	Умеет качествен-
товки научно-	оформить и	оформляет и	ляет и презентует	но, верно и
технических	презентовать	презентует	научно-	аккуратно офор-
отчетов	научно-	научно-	технический	мить и презенто-
	технический	технический	отчет	вать научно-
	отчет	отчет		технический
				отчет

# 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

# 10.1. Перечень учебной литературы, интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

- 1. Капитанов, Д. В. Введение в MatLab: учебное пособие / Д. В. Капитанов, О. В. Капитанова. Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. 65 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/153039 (дата обращения: 05.05.2021). Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2. Введение в математический пакет Matlab : учебно-методическое пособие / составители Т. И. Семенова [и др.]. Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. 88 с. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/61469.html (дата обращения: 05.05.2021). Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 3. Хабаров, С. П. Основы моделирования технических систем. Среда Simintech: учебное пособие для СПО / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 120 с. ISBN 978-5-8114-6966-6. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/153929 (дата обращения: 05.05.2021). Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 4. Гумеров А.М. Пакет Mathcad. Теория и практика. Часть II. Mathcad в исследовании математических моделей химико-технологических процессов: учебное пособие / Гумеров А.М., Холоднов В.А.. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. 83 с. ISBN 978-5-7882-1487-0. Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/64233.html (дата обращения: 05.02.2022). Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp , свободный. Загл. с экрана.
- 6. ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\_ru/ru , свободный. Загл. с экрана.

# 10.2. Материально-техническая база

	Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
No	и помещений для самостоятельной работы	и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная лаборатория «Мет-	Лабораторные стенды: «Основы метроло-
1	рологии и технических средств автомати-	гии и электрические измерения
	зации» УК 4, № 203	ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики
	Sugmin 7 10 1, 1 1, 2 2 0 5	технологических параметров ДТП.002
		РБЭ» (1 стенд), лабораторный стенд
		«Датчики механических величин»
		(1 стенд), «Датчики технологической
		информации» (1 стенд). Оборудование:
		цифровой осциллограф смешанных сигна-
		лов RIGOL DS1042CD; модуль ввода-
		вывода NI USB-6009; измеритель-
		регулятор Параграф PL20; регулирующий
		шаровой клапан с электроприводом
		(2 шт); измерительные преобразователи
		температуры, уровня, давления и расхода;
		3-х фазные двигатели и устройства пуска;
		электромеханические усилители и блоки
		коммутации; сельсины; МЭО; индуктив-
		ные и потенциометрические датчики;
		двигатели постоянного тока; цифровые
		мультиметры; шкафы для монтажа авто-
		матики; интерактивная доска и проекци-
		онное оборудование
2	Специализированная лаборатория «Мик-	Микроконтроллеры и стенды на основе
	роконтроллеры в системах автоматиза-	микропроцессоров (5 стендов), промыш-
	ции» УК 4, № 208	ленные контроллеры VIPA, Segnetics,
		OBEH, Siemens, 32-разрядные микро-
		контроллеры 1986ВЕ93У производства
		АО «ПКК Миландр» с отладочными
		платами (8 комплектов)
3	Специализированная лаборатория техни-	Лабораторные панели настольного типа со
	ческой электроники УК 4, № 210	сменными цоколями для изучения полу-
		проводниковых диодов, стабилитронов,
		варикапов, биполярных и полевых транзи-
		сторов, тиристоров, фотоприборов, оптро-
		нов; лабораторные стенды настольного
		типа со сменными блоками для изучения
		усилительных каскадов на транзисторах,
		операционных усилителей, активных
		фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных
		мультивибраторов, блокинг-генераторов,
		аналоговых компараторов; блоки питания,
		генераторы низкочастотных сигналов,
		осциллографы, мультиметры
4	Лаборатория теории автоматического	Аналоговые вычислительные комплексы
"	управления и моделирования средств	АВК-6, аналоговые вычислительные
	управления УК 4, № 231	комплексы АВК-31, аналоговые вычисли-
	Jupanienimi vic 1, 12 201	тельные комплексы АВК-32,
		6 высокопроизводительных компьютеров,
		проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
L		The state of the interpretation of the inter

		для исследования мобильных роботов
5	Лаборатория робототехнических комплек-	7 персональных компьютеров с выходом в
	сов УК 4, № 232	интернет и имеющих доступ в электронно-
	,	информационную образовательную среду,
		SCARA-робот, система технического
		зрения DVT545, станок CNC HighZ400,
		образовательные конструкторы для изуче-
		ния робототехнических систем ПРОФИ-2,
		Tetrix, IP-видеокамеры, HDSDI-
		видеокамера с видеорегистратором,
		конструкторы для изучения электроники и
		основ мехатроники на базе Arduino,
		наборы для изучения программирования
		микрокомпьютеров Raspberry PI с техни-
		ческим зрением, конструкторы мобильных
		роботов на базе Arduino с Bluetooth-
		модулями, комплекты разработчика
		NVidia Jetson TX2
6	Лаборатория управления робототехниче-	Мобильная роботизированная платформа,
	скими и технологическими системами	гексакоптер, паяльная станция, промыш-
	ЦВТ, № 208	ленные контроллеры Siemens, 4 высоко-
		производительных рабочих станции,
		набор инструментов, стенд для изучения
		частотных преобразователей, асинхрон-
		ный двигатель
7	Читальный зал библиотеки для самостоя-	Компьютерная техника, подключенная к
	тельной работы	сети «Интернет» и имеющая доступ в
		электронно-информационную образова-
		тельную среду; специализированная
		мебель

# 10.3. Перечень программного обеспечения

No	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10	Соглашение Microsoft Open Value Subscription
	Корпоративная	V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017
		по 31.10.2023). Договор поставки ПО
		0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional	Соглашение Microsoft Open Value Subscription
	Plus 2016	V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017
		по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок
	«Стандартный Russian Edition»	действия лицензии до 19.08.2020. Гражданско-
		правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка
		продления права пользования (лицензии) Kaspersky
		Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицен-
		зии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям
		лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям
		лицензионного соглашения Mozilla Public License
		2.0 MPL

6	Matlab R2014b	Лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьюте-
		ров
7	Matlab R2016b	Лицензия №1145851 бессрочная
8	MSC Easy5, Patran, Nastran,	Соглашение RE008959BST-1 от 26.11.2018 бессроч-
	Adams	ная
9	CoDeSys	Свободно распространяемое ПО согласно условиям
	-	лицензионного соглашения
10	MasterSCADA Demo	Свободно распространяемое ПО согласно условиям
		лицензионного соглашения

# 11. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утвер без изменений.	ождена на 20/ 20_	учебный год
Протокол № засе	дания кафедры от «	»20г.
Заведующий кафедрой	подпись	В. Г. Рубанов
Директор института	подпись	А. В. Белоусов

### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БІОДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

# «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В. Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС

« 8 20 21 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная проектная практика
Направление подготовки (специальность):
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность программы (профиль, специализация): Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация:
бакалавр
Форма обучения очная
Институт <u>Энергетики, информационных технологий и управляющих систем</u>
Кафедра Технической кибернетики

Программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 730 от 9 августа 2021 г.

им. В. Г. Шухова в 2021 го		TIBIM COBCIOM BITS
Составитель (составители):		
канд. техн. наук, доц. (ученая степень и звание)	- THO	И. А. Рыбин (инициалы, фамилия)
(yacitas crettens it stante)	(подпись)	(инициалы, фамилия)
Программа практики обсуждена	на заседании каф	едры
<u> </u>		
И.о. заведующего кафедрой:		
канд. техн. наук, доц.	Special	Д. А. Бушуев
(ученая степень и звание)	(полпись)	(инициалы, фамилия)
Программа практики согласован Техническо	ой кибернетики <u></u>	(тип) кафедроп(амп)
(паименовани	е кафедры/кафедр)	
И.о. заведующего кафедрой:		
канд. техн. наук, доц.	Springer	Д. А. Бушуев
(ученая степень и звание)	(подпись)	(инициалы, фамилия)
« <u> </u>	21г.	
Программа практики одобрена м	иетодической коми	иссией института
« <u> </u>		
Председатель:	0.1	
канд. техн. наук, доц	Mil	А. Н. Семернин
(ученая степень и звание)	(подилсь)	(инициалы, фамилия)

(ученая степень и звание)

## 1. ВИД ПРАКТИКИ

D		
Вид практики	производственная.	

### 2. ТИП ПРАКТИКИ

Тип практики проектная практика.

## 3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Форма проведения практики дискретная.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Категория		Код и наименование	Наименование показателя
(группа)	Код и наименование	индикатора	оценивания результата
компетенций	компетенции	достижения	обучения при прохождении
компетенции		компетенции	практики
Общепрофессион	ОПК-7. Способен	ОПК-7.2. Применяет	Знать:
альные	применять	современные	методы оптимизации
компетенции	современные	безопасные и	сырьевых и энергетических
	экологичные и	энергоэфективные	ресурсов при
	безопасные методы	методы	проектировании и
	рационального	рационального	эксплуатации
	использования	использования	автоматизированных систем
	сырьевых и	сырьевых и	Уметь:
	энергетических	энергетических	учитывать сырьевые и
	ресурсов в	ресурсов при	энергетические ресурсы при
	машиностроении	проектировании и	проектировании и
		эксплуатации	эксплуатации
		автоматизированны	автоматизированных систем
		х систем	Владеть:
			навыками проектирования
			автоматизированных систем
			с учетом ограниченности
			сырьевых и энергетических
			ресурсов

Категория	Код и наименование	Код и наименование индикатора	Наименование показателя оценивания результата
(группа) компетенций	компетенции	достижения	обучения при прохождении
Колпотопции		компетенции	практики
	ОПК-8. Способен	ОПК-8.2. Применяет	Знать:
	проводить анализ	экономически	технико-экономические
	затрат на	обоснованные	показатели
	обеспечение	технические	автоматизированных систем
	деятельности	решения при	Уметь:
	производственных	проектировании	учитывать экономические
	подразделений	автоматизированны	факторы при
		х систем	проектировании
			автоматизированных систем
			Владеть:
			навыками анализа затрат при
			проектировании
			автоматизированных систем
	ОПК-10. Способен	ОПК-10.2.	Знать:
	контролировать и	Проектирует	нормы и правила
	обеспечивать	автоматизированные	производственной и
	производственную и	системы с учетом	экологической безопасности
	экологическую	норм и правил	Уметь:
	безопасность на	производственной и	учитывать вопросы экологии
	рабочих местах	экологической	при проектировании и
		безопасности	эксплуатации
			автоматизированных систем
			Владеть:
			навыками проектирования
			автоматизированных систем
			с учетом норм и правил
			производственной и
			экологической безопасности
	ОПК-11. Способен	ОПК-11.1. Проводит	Знать:
	проводить научные	научные	методики проведения
	эксперименты с	эксперименты для	научно-исследовательских
	использованием	идентификации и	экспериментов на
	современного	исследования	действующих объектах,
	исследовательского	технологических	методы идентификации
	оборудования и	процессов, синтеза	параметров объектов
	приборов, оценивать	систем	управления, методы синтеза
	результаты	регулирования с	систем автоматического
	исследований	использованием	регулирования.
		современного	Уметь:
		исследовательского	применять современные
		оборудования и	информационные
		приборов, оценивает	технологии и технические
		результаты	средства для проведения и
		исследований	обработки результатов
			экспериментов.
			Владеть:
			навыками проведения
			экспериментов и обработки
	i		1 -
			их результатов при помощи

Vоторория		Код и наименование	Наименование показателя
Категория	Код и наименование	индикатора	оценивания результата
(группа) компетенций	компетенции	достижения	обучения при прохождении
компетенции		компетенции	практики
			обеспечения.

### 5. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины	
1	Экология	
2	Производственная проектная практика	

**2. Компетенция** ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Экономика и организация производства
2	Производственная проектная практика

**3. Компетенция** ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

	Стадия	Наименования дисциплины
Ī	1	Экология
Ī	2	Производственная проектная практика

**4. Компетенция** ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Производственная проектная практика
2	Государственная итоговая аттестация

### 6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет	6	зач. единиц,	216	часов
Общая продолжительность практики		4 недели		

### 7. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

No	Разделы	Виды работы на практике, включая	
π/	(этапы)	самостоятельную работу студентов	
П	практики		
1.	Организация	Получение направления (договора) на проведение	
	практики	практики	
	(подготовительн	Прибытие на базовое предприятие, представление	
	ый этап)	руководителю подразделения (руководителю	
		практики от предприятия)	
		Производственный инструктаж	
		Ознакомление с распорядком рабочего дня и местом	
		работы	
2.	Ознакомительны	Ознакомление с основными функциями базового	
	е работы	предприятия, структурного подразделения	
		Изучение основных, вспомогательных и производных	
		документов, необходимых для выполнения работ	
		Изучение используемого на предприятии программного	
		и аппаратного обеспечения систем автоматизации	
3.	Производственн	Получение индивидуального задания	
	ый этап	Выполнение индивидуального задания	
4.	Заключительный	Подготовка и оформление отчета о практике	
	этап	Получение отзыва от руководителя от предприятия	
		Защита отчета	

#### 8. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Отчетность по практике включает: отчет по практике и дневник практики. Отчет по практике должен содержать краткие теоретические сведения об изученных программных продуктах, подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Структура отчёта по практике следующая.

- 1. Титульный лист установленного образца.
- 2. Содержание отчета с указанием страниц.
- 3. Введение, где отражаются цели, задачи и направления работы.
- 4. Индивидуальное задание включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.
- 5. Основная часть, где дается краткое описание структуры системы управления технологическим процессом и её анализ, а также результаты обработки полученных экспериментальных данных.
- 6. Заключение содержит основные выводы о решении всех поставленных задач и достижении цели практики.
- 7. Список литературы. При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.).

8. Приложение, где представляются объемные тексты программ, рисунки и графики.

Отчет по практике оформляется на листах формата A4. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 25 мм, правое — 15 мм, верхнее — 15 мм, нижнее — 15 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,15. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Дневник практики должен включать:

- отметки о датах прохождении практики;
- индивидуальное задание;
- график прохождения практики;
- отзыв руководителя практики от организации;
- отзыв руководителя практики от кафедры.

# 9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

### 9.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция** ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.2. Применяет современные	дифференцированный зачет
безопасные и энергоэфективные методы	
рационального использования сырьевых и	
энергетических ресурсов при	
проектировании и эксплуатации	
автоматизированных систем	

# **2. Компетенция** ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений

Наименование индикатора достижения	Используемые средства оценивания	
компетенции	ттепользуемые ередеты оцентышты	
ОПК-8.2. Применяет экономически	дифференцированный зачет	
обоснованные технические решения при		
проектировании автоматизированных систем		

# **3. Компетенция** ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-10.2. Проектирует автоматизированные	дифференцированный зачет
системы с учетом норм и правил	
производственной и экологической	
безопасности	

# **4. Компетенция** ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-11.1 Проводит научные эксперименты	дифференцированный зачет
для идентификации и исследования	
технологических процессов, синтеза систем	
регулирования с использованием	
современного исследовательского	
оборудования и приборов, оценивает	
результаты исследований	

# 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

- описание технологических процессов и агрегатов, функционирующих на предприятии;
- задачи, решаемые на предприятии с использованием средств автоматизации и вычислительной техники;
- виды и характеристики реализованных на предприятии систем управления;
- порядок обслуживания программно-аппаратных средств систем управления на предприятии;
  - общие сведения об эксперименте и обработке результатов;
  - математическое описание технологического процесса;
  - методы планирования эксперимента;
  - методы оптимизации технологических процессов;
  - вопросы по выполнению индивидуального задания.

### 9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 — неудовлетворительно, 3 — удовлетворительно, 4 — хорошо, 5 — отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование	Критерий оценивания	
показателя		
оценивания		
результата обучения		
по дисциплине		
Знания	Знание терминов, определений, понятий	
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	
	Объем освоенного материала	
	Полнота ответов на вопросы	
	Четкость изложения и интерпретации знаний	
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи, связанные с	
	автоматизацией	
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики	
	решения профессиональных задач	

Наименование	Критерий оценивания
показателя	
оценивания	
результата обучения	
по дисциплине	
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального
	исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной
	деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов
	профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

# Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов,	Не знает терминов	Знает термины и	Знает термины и	Знает термины и
определений,	и определений	определения, но	определения	определения, может
понятий		допускает		корректно
		неточности		сформулировать их
		формулировок		самостоятельно
Знание основных	Не знает основные	Знает основные	Знает основные	Знает основные
закономерностей,	закономерности и	закономерности,	закономерности,	закономерности,
соотношений,	соотношения,	соотношения,	соотношения,	соотношения,
принципов	принципы	принципы	принципы	принципы построения
	построения знаний	построения знаний	построения	знаний, может
			знаний, их	самостоятельно их
			интерпретирует и	получить и
			использует	использовать
Объем освоенного	Не знает	Знает только	Знает материал	Обладает твердым и
материала	значительной части	основной материал	дисциплины в	полным знанием
	материала	дисциплины, не	достаточном	материала
	дисциплины	усвоил его деталей	объеме	дисциплины, владеет
				дополнительными
				знаниями
Полнота ответов на	, ,	Дает неполные	Дает ответы на	Дает полные,
вопросы	большинство	ответы на все	вопросы, но не все	развернутые ответы
	вопросов	вопросы	- полные	на поставленные
				вопросы
Четкость	Излагает знания без	Излагает знания с	Излагает знания	Излагает знания в
изложения и	логической	нарушениями в	без нарушений в	логической
интерпретации	последовательности	логической	логической	последовательности,
знаний		последовательности	последовательност	самостоятельно их
			И	интерпретируя и
				анализируя
	Не иллюстрирует	Выполняет	Выполняет	Выполняет
	изложение	поясняющие схемы	поясняющие	поясняющие рисунки
	поясняющими	и рисунки	рисунки и схемы	и схемы точно и
	схемами, рисунками	_	корректно и	аккуратно, раскрывая
	и примерами	ошибками	понятно	полноту усвоенных
				знаний
	Неверно излагает и	Допускает	Грамотно и по	Грамотно и точно
	интерпретирует	неточности в	существу излагает	излагает знания,
	знания	изложении и	знания	делает

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
		интерпретации		самостоятельные
		знаний		выводы

# Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать	Не умеет решать	Допускает	Умеет решать	Безошибочно
стандартные	стандартные	неточности при	стандартные	решает стандартные
профессиональны	профессиональные	решении	профессиональны	профессиональные
е задачи,	задачи, связанные с	стандартных	е задачи,	задачи, связанные с
связанные с	автоматизацией	профессиональны	связанные с	автоматизацией
автоматизацией		х задач, связанных	автоматизацией	
		с автоматизацией		
Умение	Не умеет	Использование	Умеет	Умело использует
использовать	использовать	теоретических	использовать	теоретические
теоретические	теоретические	знаний для выбора	теоретические	знания для выбора
знания для выбора	знания для выбора	методики решения	знания для	методики решения
методики решения	методики решения	профессиональны	выбора методики	профессиональных
профессиональны	профессиональных	х задач вызывает	решения	задач
х задач	задач	затруднения	профессиональны	
			х задач	
Умение проверять	Не умеет проверять	Умеет проверять	Умеет проверять	Оперативно и умело
решение и	решение и	решение и	решение и	проверяет решение и
анализировать	анализировать	анализировать	анализировать	анализирует
результаты	результаты	результаты при	результаты	результаты
		выполнении		
		простейших		
		действий		

# Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками	Не владеет	Не достаточно	Владеет	Профессионально
теоретического и	навыками	хорошо владеет	навыками	владеет навыками
экспериментальног	теоретического и	навыками	теоретического и	теоретического и
о исследования	экспериментальног	теоретического и	экспериментальн	экспериментального
объектов	о исследования	экспериментально	ого исследования	исследования
профессиональной	объектов	го исследования	объектов	объектов
деятельности	профессиональной	объектов	профессионально	профессиональной
	деятельности	профессиональной	й деятельности	деятельности
		деятельности		
Качество	Не качественно	Не достаточно	Не достаточно	Качественно
выполнения	выполняет	качественно	качественно	выполняет
исследований	исследования	выполняет	выполняет	исследования
объектов	объектов	исследования	исследования	объектов
профессиональной	профессиональной	объектов	объектов	профессиональной
деятельности	деятельности,	профессиональной	профессиональной	деятельности
	допускает грубые	деятельности,	деятельности,	
	ошибки	допускает и	допускает и	
		исправляет	исправляет	
		ошибки с	ошибки	
		посторонней	самостоятельно	
		помощью		
Самостоятельность	Не может	Выполняет	При выполнении	Самостоятельно
выполнения	самостоятельно	исследования	исследования	выполняет

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2 3		4	5
исследований объектов профессиональной деятельности	выполнять исследования объектов профессиональной деятельности	профессиональной деятельности с посторонней	объектов профессиональной деятельности иногда требуется посторонняя	исследования объектов профессиональной деятельности
	деятельности	,	помощь	

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

# 10.1. Перечень учебной литературы, интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

- 1. Химченко А.В. Планирование эксперимента : учебное пособие / Химченко А.В., Мищенко Н.И., Быков В.В.. Саратов : Вузовское образование, 2021. 127 с. ISBN 978-5-4487-0793-3. Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/110117.html (дата обращения: 05.02.2022). Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- 2. Сагдеев Д.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Сагдеев Д.И.. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. 324 с. ISBN 978-5-7882-2010-9. Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/79455.html (дата обращения: 05.02.2022). Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 3. Рогов, В. А. Методика и практика технических экспериментов : учеб. пособие / В. А. Рогов, Г. Г. Поздняк. М.: ACADEMA, 2005. 282 с.
- 4. Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учеб. / Я. А. Хетагуров. М. : Высш. шк., 2006. 224 с. (Для высших учебных заведений). ISBN 5 06 005257 5.
- 5. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. Ростов н/Д : Феникс, 2007. 568 с. (Высшее образование). ISBN 5 222 10078 2.
- 6. Магергут, В. 3. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек : монография / В. 3. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. 238 с.
- 7. Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. 2 е изд., стер. Белгород : Изд во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. 170 с. ISBN 978 5 361 00110 1.
- 8. Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. [Электронный ресурс] Электрон. дан. М.: Физматлит, 2006. 816 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2205.

- 9. Плешаков, В. В. Планирование технологических экспериментов и обработка их результатов : учеб. пособие / В. В. Плешаков, А. Г. Схиртладзе. М.: Станкин, 2002. 129 с.
- 10. Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. 2 е изд. М. : Вузовская книга, 2005. 326 с. ISBN 5 9502 0163 9.
- 11. Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. 2 е изд. М.: Вузовская книга, 2005. 315 с. ISBN 5 9502 0162 0.
- 12. Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE : учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. Новомосковск : Новомосковский институт РХТУ, 2007. 110 с.
- 13. Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. Ростов н/Д : Феникс, 2007. 304 с. (Высшее образование). ISBN 978 5 222 11954 9.
- 14. Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. Белгород : Изд во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. 289 с.
- 15. Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. М. : КНОРУС, 2011. 488 с. ISBN 978 5 406 00367 1.
- 16. Единая система технологической документации : [сб.]. М. : Изд-во стандартов, 2003. 223 с. (Государственные стандарты).
- 17. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp , свободный. Загл. с экрана.
- 18. ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content ru/ru, свободный. Загл. с экрана.

### 10.2. Материально-техническая база

№	Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
745	и помещений для самостоятельной работы	и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная лаборатория	Лабораторные стенды: «Основы
	«Метрологии и технических средств	метрологии и электрические измерения
	автоматизации» УК 4, № 203	ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики
		технологических параметров ДТП.002
		РБЭ» (1 стенд), лабораторный стенд
		«Датчики механических величин»
		(1 стенд), «Датчики технологической
		информации» (1 стенд). Оборудование:
		цифровой осциллограф смешанных
		сигналов RIGOL DS1042CD; модуль
		ввода-вывода NI USB-6009; измеритель-
		регулятор Параграф PL20; регулирующий
		шаровой клапан с электроприводом
		(2 шт); измерительные преобразователи
		температуры, уровня, давления и расхода;

№ и помещений и помещений и помещений и помещений для самостоятельной работы для самостоятельной работы для самостоятельной работы для
3-х фазиые двигатели и устройства пуст электромеханические усилители и блок коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная до и проекционное оборудование  2 Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  4 Лабораторные панели настольного типа со сменными блоками для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных каскадов на транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторов, тиристоров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блоки питан генераторы низкочастотых сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления у К 4, № 231  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления у К 4, № 231  5 светом двигательные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютери проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стену проектор достабърсное проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стену проектор достабърсное проектор достабърсное проектор достабърсное проектор достабърсное проектор до
электромеханические усилители и блок коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная до и проекционное оборудование «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208  2 Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры и Стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов). Лабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторов, пиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционнь усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры Аналоговые вычислительные комплексы ABK-6, аналоговые вычислительные комплексы ABK-31, аналоговые вычислительные комплексы ABK-31, аналоговые вычислительные комплексы ABK-31, об высокопроизводительных компьютери проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стецу
коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультимегры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная до и проекционное оборудование  2 Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрыного тока; цифровые мультивногры, шкоров мультивногры дикровительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, а налоговые вычислительных компьютерь, проектор, 3D-принтер, 3D-скапер, степр
индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная до и проекционное оборудование  Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208  Потемпроисссоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)  Технической электроники УК 4, № 210  Потоприборов, оптронов; лабораторных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторов, тенераторов, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных осщиллографы, мультиметры  Даборатория теории автоматического управления уК 4, № 231  Наборатория теории автоматического управления уК 6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы комплексы АВК-31, аналоговые вычислительных компьютерн проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд бысокопроизводительных компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
Датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная до и проекционное оборудование  2 Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  4 Лаборатория теории автоматического управления уК 4, № 231  Ватики, двигатели постоянного тока; цифровые мультивие датольного тока; цифровые мультивие обрудование микропориесооров (5 стенды на основе микропроцессоров (5 стенды и порожнительные комплекты) VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядным микропроцессоров (5 стенды и порожнительные комплекты) VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядным микропроцессоров (5 стенды и промыпшленные контролесы VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядным микропроцессоров (5 стенды и промыпшленные контролесы VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядным микропроцессоров (5 стенды и пкикропроцессоров (5 стенды и иккропродессоров (5 стенды ИК комплексы АБК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьекты мукропродем и проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенды микропродектор, 3D-принтеры техника в те
цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная до и проекционное оборудование  2 Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  4 Лаборатория теории автоматического управления УК 4, № 231  4 Лаборатория теории автоматического управления УК 4, № 231  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления образовательные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютерь проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд моготорые вычислительные компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд моготоры проектор проектор доготоры проектор образование пр
2 Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  4 Лаборатория теории автоматического управления УК 4, № 231  Мокроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные компраско высистемах микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)  Лабораторые панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабллитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов тармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
<ul> <li>И проекционное оборудование</li> <li>Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208</li> <li>В специализированная лаборатория микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)</li> <li>Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210</li> <li>Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210</li> <li>Дабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блоки питан генераторов низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры</li> <li>Даборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231</li> <li>Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд микромыший производительных компьютер.</li> </ul>
<ul> <li>2 Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208</li> <li>3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210</li> <li>3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210</li> <li>4 Лаборатория теории автоматического управления и моделировання средств управления УК 4, № 231</li> <li>4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231</li> <li>4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231</li> <li>Микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контгроллеры VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядным микроконтроллеры 1986BE93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)</li> <li>Лабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры</li> <li>Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительных компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд микроконтрольер (10 км) промышленые комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер.</li> </ul>
«Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208  Микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)  З Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  Лабораторные панели настольного типа со сменными полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционнь усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплекс АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
автоматизации» УК 4, № 208  промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)  З Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  лабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционнь усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
<ul> <li>Segnetics, OBEH, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)</li> <li>Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210</li> <li>Лабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры</li> <li>Даборатория теории автоматического управления уК 4, № 231</li> <li>Аналоговые вычислительные комплекс АВК-6, аналоговые вычислительные комплекс АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд</li> </ul>
микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  Лабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
Производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)  3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  Пабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления обществляющей вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  Пабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютер проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
3 Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210  Пабораторные панели настольного типа сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционнь усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
технической электроники УК 4, № 210  сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционнь усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, б высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
технической электроники УК 4, № 210  сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционнь усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  4 Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
стабилитронов, варикапов, биполярных полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы ABK-31, аналоговые вычислительные комплексы ABK-32, 6 высокопроизводительных компьютери проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы ABK-31, аналоговые вычислительные комплексы ABK-32, 6 высокопроизводительных компьютери проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
тенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютере проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютери проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
каскадов на транзисторах, операционны усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютери проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  ВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Авк-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
мультивибраторов, блокинг-генераторо аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
аналоговых компараторов; блоки питан генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
тенераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
осциллографы, мультиметры  4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231  Вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
4 Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231 Комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
управления и моделирования средств управления УК 4, № 231 Комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
управления УК 4, № 231 комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
вычислительные комплексы ABK-32, 6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
6 высокопроизводительных компьютеропроектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд
для исследования мооильных рооотов
1
5 Лаборатория робототехнических 7 персональных компьютеров с выходо
комплексов УК 4, № 232 интернет и имеющих доступ в электрон
информационную образовательную сре
SCARA-робот, система технического
зрения DVT545, станок CNC HighZ400,
образовательные конструкторы для
изучения робототехнических систем
ПРОФИ-2, Tetrix, IP-видеокамеры,
HDSDI-видеокамера с
видеорегистратором, конструкторы для
изучения электроники и основ
мехатроники на базе Arduino, наборы д
изучения программирования
микрокомпьютеров Raspberry PI с

3.0	Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
№	и помещений для самостоятельной работы	и помещений для самостоятельной работы
		техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с
		Bluetooth-модулями, комплекты
		разработчика NVidia Jetson TX2
6	Лаборатория управления	Мобильная роботизированная платформа,
	робототехническими и технологическими	гексакоптер, паяльная станция,
	системами ЦВТ, № 208	промышленные контроллеры Siemens, 4
		высокопроизводительных рабочих
		станции, набор инструментов, стенд для
		изучения частотных преобразователей,
		асинхронный двигатель
7	Читальный зал библиотеки для	Компьютерная техника, подключенная к
	самостоятельной работы	сети «Интернет» и имеющая доступ в
		электронно-информационную
		образовательную среду;
		специализированная мебель

# 10.3. Перечень программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10	Соглашение Microsoft Open Value Subscription
	Корпоративная	V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017
		по 31.10.2023). Договор поставки ПО
		0326100004117000038-0003147-01 or 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional	Соглашение Microsoft Open Value Subscription
	Plus 2016	V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017
		по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок
	«Стандартный Russian Edition»	действия лицензии до 19.08.2020. Гражданско-
	_	правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка
		продления права пользования (лицензии) Kaspersky
		Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия
		лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям
		лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям
		лицензионного соглашения Mozilla Public License
		2.0 MPL
6	Matlab R2014b	Лицензия № 362444, сетевая версия на 10
		компьютеров
7	CoDeSys	Свободно распространяемое ПО согласно условиям
		лицензионного соглашения
8	MasterSCADA Demo	Свободно распространяемое ПО согласно условиям
		лицензионного соглашения

# 11. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утвер без изменений.	рждена на 20/ 20_	учебный год
Протокол № засе	едания кафедры от «	» 20 г.
Заведующий кафедрой	подпись	В. Г. Рубанов
Директор института	подпись	А. В. Белоусов

### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

# «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В. Г. Шухова)

**УТВЕРЖДАЮ** 

	Директор инсти	тута ЭИТУС
	Level #	А. В. Белоусов
· ·	8 / 09	20_11_ г.
	A THE WASHINGTON	
	POCTED OF	
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	ПРАКТИКИ	
П		
Производственная преддипл	помная практика	
Направление подготовки (с	специальность):	
15.03.04 Автоматизация технологически		ОИЗВОЛСТВ
13.03.01 ABTOMATHSAIGHN TOMIONOTH TOOK	нх процессов и пр	онзводеть
	1	
Направленность программы (прос	риль, специализац	(ия):
Автоматизация технологических пр	роцессов и произв	<u> одств</u>
16		
Квалификаци	Я:	
бакалавр	V/172	
Форма обучен	КИ	
очная		
нститут <u>Энергетики, информац</u> ионных те	ехнологий и управ	ляющих систе

Технической кибернетики

Кафедра

Программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 730 от 9 августа 2021 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): <a href="mailto:kahg.">канд. техн. наук, доц.</a>	- For	И. А. Рыбин
(ученая степень и звание)	(подпись)	(инициалы, фамилия)
Программа практики обсуждена в « <u> </u>		•
И.о. заведующего кафедрой:		
канд. техн. наук, доц. (ученая степень и звание)	(полись)	Д. А. Бушуев (инициалы, фамилия)
(паименование	: кафедры/кафедр)	
И.о. заведующего кафедрой:канд. техн. наук, доц	Muy	Д. А. Бушуев
		Д. А. Бушуев (шициалы, фамилия)
<u>канд. техн. наук, доц.</u> (ученая степень и звание)  «	<u>21</u> r.	(ининалы, фамилия)
канд. техн. наук, доц. (ученая степень и звание)	<u>11                                   </u>	(инициалы, фамилия) иссией института

# 1. ВИД ПРАКТИКИ

<b>Вид практики</b> производст	венная.
--------------------------------	---------

### 2. ТИП ПРАКТИКИ

Тип	практики	проектная	практика.
T KIII	unpaninnn	проскинал	IIPak i iika

# 3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Форма проведения практики дискретная.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

	I	TC	11	
Категория	10	Код и наименование	Наименование показателя	
(группа)	Код и наименование	индикатора	оценивания результата	
компетенций	компетенции	достижения	обучения при прохождении	
		компетенции	практики	
Общепрофессио-	ОПК-9. Способен	ОПК-9.3. Умеет об-	Знать:	
нальные компе-	внедрять и осваи-	следовать и эксплуа-	принципы действия и	
тенции	вать новое техноло-	тировать новое тех-	характеристики типовых	
	гическое оборудова-	нологическое	узлов технологического	
	ние	оборудование	оборудования	
			Уметь:	
			обследовать и	
			эксплуатировать новое	
			технологическое	
			оборудование	
			Владеть:	
			навыками работы с новым	
			технологическим	
			оборудованием	
Профессиональ-	ПК-1. Способен вы-	ПК-1.1 Использует	Знать:	
ные компетенции	бирать способы и	способы и средства	Способы и средства	
	средства автомати-	автоматизации тех-	автоматизации	
	зации технологиче-	нологических про-	технологических процессов	
	ских процессов или	цессов или отдель-	Уметь:	
	отдельных техноло-	ных	выбирать аппаратные и	
	гических переделов	технологических пе-	программные средства для	
	непрерывного и дис-	ределов непрерыв-	организации автоматических	
	кретного производ-	ного и дискретного	и автоматизированных	
	ства	производства	систем управления	
			технологическими	
			процессами непрерывного и	
			дискретного класса.	
			Владеть:	
			инженерными методиками	
			выбора средств управления	
			техническими объектами	
	l .	l	TOTALLIAN CODURTUM	

ПК-2 Способон от	ПК-2.1 Выполняет	Знать:
ПК-2. Способен ор-		
ганизовывать и осу-	расчет и реализацию	характеристики
ществлять расчет и	отдельных узлов и	комплектующих узлов и
реализацию отдель-	систем автоматиза-	систем автоматизации
ных узлов и систем	ции технологиче-	технологических процессов,
автоматизации тех-	ских процессов на	принципы организации
нологических про-	базе стандартных	микропроцессорной техники
цессов на базе стан-	комплектующих	и построения систем
дартных	элементов автома-	управления на ее основе,
комплектующих	тики и микропроцес-	Уметь:
элементов автома-	сорной техники	создавать программное
тики и микропроцес-	-	обеспечение для
сорной техники		микроконтроллеров и
1		производить расчет и
		реализацию отдельных узлов
		и систем автоматизации
		технологических процессов
		Владеть:
		навыками отладки
		программного и
		программно-аппаратного
		обеспечения систем
		автоматизации
ПК-3. Способен раз-	ПК-3.1 Осуществ-	Знать:
рабатывать и отла-	ляет вычислитель-	принципы работы с
живать программы,	ные эксперименты с	программным обеспечением,
регламентирующие	использованием ма-	используемом при
процесс автоматиза-	тематических паке-	реализации систем
ции несложных тех-	тов программ	автоматического управления,
нологических про-	1 1	основные языки
цессов		программирования ПЛК,
Heese B		регламенты технологических
		процессов, виды моделей и
		способы их компьютерной
		реализации
		Уметь:
		создавать программное
		обеспечение для систем
		автоматического управления
		несложными техническими
		объектами и проводить с их
		помощью вычислительные и
		натурные эксперименты;
		Владеть:
		навыками разработки
		моделей систем управления
		с использованием
		математических пакетов
		программ.

## 5. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

C,	тадия	Наименования дисциплины
	1	Автоматизированный электропривод
	2	Технологические процессы и модели
	3	Производственная преддипломная практика

**2. Компетенция** ПК-1. Способен выбирать способы и средства автоматизации технологических процессов или отдельных технологических переделов непрерывного и дискретного производства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Научно-исследовательская работа
2	Автоматизация технологических процессов
3	Робототехнические системы
4	Производственная преддипломная практика

**3. Компетенция** ПК-2. Способен организовывать и осуществлять расчет и реализацию отдельных узлов и систем автоматизации технологических процессов на базе стандартных комплектующих элементов автоматики и микропроцессорной техники

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Моделирование систем и процессов
2	Технология производства элементов и систем управления
3	Промышленные контроллеры и SCADA-технологии
4	Идентификация технических объектов управления
5	Вариационное исчисление
6	Производственная преддипломная практика

**4. Компетенция** ПК-3. Способен разрабатывать и отлаживать программы, регламентирующие процесс автоматизации несложных технологических процессов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерное программное обеспечение
2	Промышленные контроллеры и SCADA-технологии
3	Численные методы и оптимизация
4	Вычислительная математика
5	Программирование микроконтроллеров
6	Микроконтроллеры в системах автоматизации
7	Производственная преддипломная практика

### 6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет .	9	_ зач. единиц, _	324	_часов.
Общая продолжительность практики		8 недель		

### 7. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

No	Разделы	Виды работы на практике, включая		
π/	(этапы)	самостоятельную работу студентов		
П	практики			
1.	Организация	Получение направления (договора) на проведение		
	практики (подго-	практики		
	товительный	Прибытие на базовое предприятие, представление		
	этап)	руководителю подразделения (руководителю прак-		
		тики от предприятия)		
		Производственный инструктаж		
		Ознакомление с распорядком рабочего дня и местом		
		работы		
2.	Ознакомитель-	Ознакомление с основными функциями базового пред-		
	ные работы	приятия, структурного подразделения		
		Изучение основных, вспомогательных и производнь		
		документов, необходимых для выполнения работ		
		Изучение используемого на предприятии программного		
		и аппаратного обеспечения систем автоматического		
		управления		
3.	Производствен-	Получение индивидуального задания		
	ный этап	Выполнение индивидуального задания		
4.	Заключительный	Обработка и систематизация фактического и литератур-		
	этап	ного материала		
		Подготовка и оформление отчета о практике		
		Получение отзыва от руководителя от предприятия		
		Защита отчета		

### 8. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Отчетность по практике включает: отчет по практике и дневник практики. Отчет по практике должен содержать краткие теоретические сведения об изученных программных продуктах, подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Структура отчёта по практике следующая.

- 1. Титульный лист установленного образца.
- 2. Содержание отчета с указанием страниц.
- 3. Введение, где отражаются цели, задачи и направления работы.
- 4. Индивидуальное задание включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

- 5. Основная часть, которая должна отражать знания, приобретенные на практике и содержать следующие разделы:
- Анализ состояния вопроса. Описывается конструкция и принцип действия основного технологического (учебного) оборудования (в соответствии с индивидуальным заданием), производится постановка задач.
- Анализ системы автоматизации. Описание структуры системы автоматизации, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров.
- Исследование системы управления. Формализация задач управления системой автоматизации, выработка рекомендаций управления по внесению изменений в организационную, функциональную, информационную, техническую структуры системы, разработка предварительных решений по организационному, информационному, техническому, программному и математическому обеспечению системы, формирование концепций построения системы и оценка их эффективности, сравнительный анализ концепций.
- Разработка концепции автоматизации процесса. Определение цели и задачи систем управления, составление и анализ организационной, функциональной, информационной, технической структур существующей системы управления; экспериментальные исследования основных каналов управления, оценка эффективности управления. Разработка программного обеспечения систем автоматического управления техническими объектами.
- 6. Заключение содержит основные выводы о решении всех поставленных задач и достижении цели практики.
- 7. Список литературы. При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.).
- 8. Приложение, где представляются объемные тексты программ, рисунки и графики.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Отчет выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД на техническую документацию. В отчет включаются необходимые иллюстрации, таблицы, схемы, графики. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 25 мм, правое — 15 мм, верхнее — 15 мм, нижнее — 15 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,15. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Дневник практики должен включать:

- отметки о датах прохождении практики;
- индивидуальное задание;
- график прохождения практики;
- отзыв руководителя практики от организации;
- отзыв руководителя практики от кафедры.

# 9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

### 9.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция** ОПК-9. Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания	
ОПК-9.3. Умеет обследовать и эксплуатировать новое технологическое оборудование	дифференцированный зачет	

**2. Компетенция** ПК-1. Способен выбирать способы и средства автоматизации технологических процессов или отдельных технологических переделов непрерывного и дискретного производства.

Наименование индикатора достижения	Используемые средства оценивания	
компетенции		
ПК-1.1 Использует способы и средства автомати-	дифференцированный зачет	
зации технологических процессов или отдельных		
технологических переделов непрерывного и дис-		
кретного производства		

**3. Компетенция** ПК-2. Способен организовывать и осуществлять расчет и реализацию отдельных узлов и систем автоматизации технологических процессов на базе стандартных комплектующих элементов автоматики и микропроцессорной техники.

Наименование индикатора достижения	Используемые средства оценивания	
компетенции		
ПК-2.1 Выполняет расчет и реализацию отдель-	дифференцированный зачет	
ных узлов и систем автоматизации технологиче-		
ских процессов на базе стандартных комплекту-		
ющих элементов автоматики и		
микропроцессорной техники		

**4. Компетенция** ПК-3. Способен разрабатывать и отлаживать программы, регламентирующие процесс автоматизации несложных технологических процессов.

Наименование индикатора достижения	Используемые средства оценивания
компетенции	
ПК-3.1 Осуществляет вычислительные экспери-	дифференцированный зачет
менты с использованием математических пакетов	
программ	

# 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

— описание технологических процессов, аппаратов и машин, функционирующих на предприятии, а также их систем автоматизации;

- задачи, решаемые на предприятии с использованием средств автоматизации и вычислительной техники;
  - актуальность темы выпускной квалификационной работы;
- обоснование необходимости разработки нового программного обеспечения для систем автоматизации предприятия;
  - технологии разработки инженерного программного обеспечения;
  - инструментальные средства разработки программного обеспечения;
  - принципы работы с микропроцессорной техникой;
  - методы идентификации параметров объекта управления;
- инженерные методы и методики выбора и расчета типовых устройств управления;
- структуры и принципы функционирования систем автоматического управления;
  - принципы действия и характеристики элементов систем управления;
- аппаратное и программное обеспечение систем автоматического управления;
  - анализ показателей качества работы систем автоматического управления;
- основные алгоритмы и структуры данных, используемые при разработке программного обеспечения систем автоматического управления;
  - вопросы по выполнению индивидуального задания.

### 9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 — неудовлетворительно, 3 — удовлетворительно, 4 — хорошо, 5 — отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование по-	Критерий оценивания				
казателя оценива-					
ния результата					
обучения по					
дисциплине					
Знания	Знание терминов, определений, понятий				
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов				
	Объем освоенного материала				
	Полнота ответов на вопросы				
	Четкость изложения и интерпретации знаний				
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи, связанные с				
	автоматизацией				
	Умение создавать программное обеспечение для систем автомати:				
	ции несложных технологических процессов				
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики ре-				
	шения профессиональных задач				
	Умение проверять решение и анализировать результаты				
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального исследо-				
	вания объектов профессиональной деятельности				
	Владение навыками проведения отладки программного и				
	программно-аппаратного обеспечения систем автоматического				
	управления				
	Владение навыками разработки моделей систем управления				

	Качество выполнения исследований объектов профессиональной де-
	ятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессио-
	нальной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

## Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

I/ayymanyy	Уровень освоения и оценка			
Критерий	2	3	4	5
Знание терми-	Не знает терми-	Знает термины и	Знает термины и	Знает термины и
нов, определе-	нов и определе-	определения, но	определения	определения, мо-
ний, понятий	ний	допускает неточ-		жет корректно
		ности формули-		сформулировать
		ровок		их самостоя-
				тельно
Объем освоен-	Не знает значи-	Знает только ос-	Знает материал	Обладает твер-
ного материала	тельной части ма-	новной материал	дисциплины в до-	дым и полным
	териала дисци-	дисциплины, не	статочном объеме	знанием матери-
	плины	усвоил его дета-		ала дисциплины,
		лей		владеет дополни-
				тельными знани-
				ЯМИ
Полнота отве-	Не дает ответы на	Дает неполные	Дает ответы на	Дает полные, раз-
тов на вопросы	большинство во-	ответы на все во-	вопросы, но не	вернутые ответы
	просов	просы	все – полные	на поставленные
				вопросы
Четкость изло-	Излагает знания	Излагает знания с	Излагает знания	Излагает знания в
жения и интер-	без логической	нарушениями в	без нарушений в	логической по-
претации зна-	последовательно-	логической по-	логической по-	следовательно-
ний	сти	следовательности	следовательности	сти, самостоя-
				тельно их
				интерпретируя и
				анализируя
	Не иллюстрирует	Выполняет пояс-	Выполняет пояс-	Выполняет пояс-
	изложение пояс-	няющие схемы и	няющие рисунки	няющие рисунки
	няющими схе-	рисунки	и схемы кор-	и схемы точно и
	мами, рисунками	небрежно и с	ректно и понятно	аккуратно, рас-
	и примерами	ошибками		крывая полноту
				усвоенных зна-
				ний
	Неверно излагает	Допускает неточ-	Грамотно и по су-	Грамотно и точно
	и интерпретирует	ности в изложе-	ществу излагает	излагает знания,
	знания	нии и интерпрета-	знания	делает самостоя-
		ции знаний		тельные выводы

# Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

<b>Гриторий</b>	Уровень освоения и оценка			
Критерий	2	3	4	5
Умение решать	Не умеет решать	Допускает неточ-	Умеет решать	Безошибочно ре-
стандартные	стандартные про-	ности при реше-	стандартные про-	шает стандартные
	фессиональные	нии стандартных	фессиональные	

профессио-	задачи, связанные	профессиональ-	задачи, связанные	профессиональ-
нальные за-	с автоматизацией	ных задач, связан-	с автоматизацией	ные задачи, свя-
дачи, связан-	,	ных с автоматиза-	,	занные с автома-
ные с		шией		тизацией
автоматиза-		4		1110012(11011
цией				
Умение созда-	Не умеет созда-	Умеет использо-	Умеет использо-	Уверенно исполь-
вать программ-	вать программное	вать небольшую	вать специализи-	зует специализи-
ное обеспече-	обеспечение для	часть функцио-	рованное инже-	рованное про-
ние для систем	систем автомати-	нала специализи-	нерное	граммное
автоматиче-	ческого управле-	рованного про-	программное	обеспечение для
ского управле-	ния несложными	граммного	обеспечение с не-	систем автомати-
ния неслож-	техническими	обеспечения для	большими под-	ческого управле-
ными	объектами	систем автомати-	сказками препода-	ния несложными
техническими		ческого управле-	вателя	техническими
объектами		ния несложными		объектами
		техническими		
		объектами		
Умение ис-	Не умеет исполь-	Использование	Умеет использо-	Умело использует
пользовать тео-	зовать теоретиче-	теоретических	вать теоретиче-	теоретические
ретические	ские знания для	знаний для вы-	ские знания для	знания для выбора
знания для вы-	выбора методики	бора методики ре-	выбора методики	методики реше-
бора методики	решения профес-	шения профессио-	решения профес-	ния профессио-
решения про-	сиональных задач	нальных задач	сиональных задач	нальных задач
фессиональных		вызывает затруд-		
задач		нения		
Умение прове-	Не умеет прове-	Умеет проверять	Умеет проверять	Оперативно и
рять решение и	рять решение и	решение и анали-	решение и анали-	умело проверяет
анализировать	анализировать ре-	зировать резуль-	зировать резуль-	решение и анали-
результаты	зультаты	таты при выпол-	таты	зирует результаты
		нении		
		простейших дей-		
		ствий		

# Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка				
	2	3	4	5	
Владение навыками	Не владеет навы-	Недостаточно хо-	Владеет навы-	Профессионально	
проведения	ками отладки про-	рошо владеет	ками отладки	владеет навыками	
отладки программ-	граммного и про-	навыками отладки	программного	отладки программ-	
ного и программно-	граммно-	программного и	обеспечения си-	ного и программно-	
аппаратного обес-	аппаратного обес-	программно-аппа-	стем автоматиче-	аппаратного обеспе-	
печения систем ав-	печения систем ав-	ратного обеспече-	ского управле-	чения систем авто-	
томатического	томатического	ния систем авто-	ния, но	матического управ-	
управления	управления	матического	недостаточно хо-	ления	
		управления	рошо владеет		
			навыками от-		
			ладки програм-		
			мно-аппаратного		
			обеспечения -		
Владение навыками	Не владеет навы-	Недостаточно хо-	Владеет навы-	Владеет навыками	
разработки	ками разработки	рошо владеет	ками разработки	разработки моделей	
моделей систем	моделей систем	навыками разра-	моделей систем	систем управления и	
управления.	управления.	ботки моделей си-	управления но	их валидации	
		стем управления.	испытывает		
			сложности при		
			их валидации		

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками	Не владеет навы-	Не достаточно хо-	Владеет навы-	Профессионально
теоретического и	ками теоретиче-	рошо владеет	ками теоретиче-	владеет навыками
экспериментальног	ского и экспери-	навыками теорети-	ского и экспери-	теоретического и
о исследования	ментального	ческого и экспери-	ментального	экспериментального
объектов	исследования объ-	ментального ис-	исследования	исследования объек-
профессиональной	ектов профессио-	следования	объектов профес-	тов профессиональ-
деятельности	нальной деятельно-	объектов профес-	сиональной дея-	ной деятельности
	сти	сиональной дея-	тельности	
		тельности		
Качество выполне-	Не качественно вы-	Не достаточно ка-	Не достаточно ка-	Качественно выпол-
ния исследований	полняет исследова-	чественно выпол-	чественно выпол-	няет исследования
объектов	ния объектов про-	няет исследования		объектов профессио-
профессиональной	фессиональной	объектов профес-	объектов профес-	нальной деятельно-
деятельности	деятельности, до-	сиональной дея-	сиональной дея-	сти
	пускает грубые	тельности, допус-	тельности, допус-	
	ошибки	кает и исправляет	кает и исправляет	
		ошибки с посто-	ошибки самостоя-	
		ронней помощью	тельно	
Самостоятельность	Не может самостоя-	Выполняет иссле-	При выполнении	Самостоятельно вы-
выполнения иссле-	тельно выполнять	дования объектов	исследования объ-	полняет исследова-
дований объектов	исследования объ-	профессиональной		ния объектов про-
профессиональной	ектов профессио-	деятельности с по-	нальной деятель-	фессиональной
деятельности	нальной деятельно-	сторонней помо-	ности иногда	деятельности
	сти	Щью	требуется посто-	
			ронняя помощь	

# 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

# 10.1. Перечень учебной литературы, интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

- 1. Теория проектирования бортовых систем управления мобильными роботами, обладающих свойством живучести: монография / В.Г. Рубанов [и др.].. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. 211 с. ISBN 978-5-4497-1468-8. Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. URL: https://ipr-smart.ru/117048.html (дата обращения: 05.11.2021). Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2. Жмудь В.А. Системы автоматического управления. Новые концепции и структуры регуляторов: учебник / Жмудь В.А., Димитров Л., Носек Я.. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. 157 с. ISBN 978-5-4486-0477-5. Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/80291.html (дата обращения: 11.06.2021). Режим доступа: для авторизир. пользователей. DOI: https://doi.org/10.23682/80291
- 3. Рубанов В. Г. Современные методы проектирования систем управления: учебное пособие для студентов направлений подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и робототехника, 27.04.04 Управление в технических системах / В. Г. Рубанов, И. А. Рыбин. Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. 99 с.
- 4. Рубанов В.Г. Проектирование технических средств автоматики / В.Г. Рубанов, Д.А. Бушуев, Ю.А. Гольцов. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 118 с., ISBN 978-5-361-00574-1

- 5. Рубанов В.Г. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M3/ В.Г. Рубанов, А.С. Кижук, Д.А. Бушуев, Е.А. Маслиев. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 85 с., ISBN 978-5-361-00297-9
- 6. Рубанов В.Г. Исследование операций: практикум: учебное пособие / В.Г. Рубанов, Е.М. Паращук. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 84 с.
- 7. Рубанов В.Г. Современные методы проектирования систем управления: учебное пособие / В.Г. Рубанов, И.А. Рыбин. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 100 с.
- 8. Рубанов В.Г. Идентификация технических объектов и систем управления: учебное пособие / В.Г. Рубанов, Е.М. Паращук, В.А. Порхало. Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. 111 с.
- 9. Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учеб. / Я. А. Хетагуров. М. : Высш. шк., 2006. 224 с. (Для высших учебных заведений). ISBN 5 06 005257 5.
- 10. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. Ростов н/Д : Феникс, 2007. 568 с. (Высшее образование). ISBN 5 222 10078 2.
- 11. Магергут, В. З. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек : монография / В. З. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. 238 с.
- 12. Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. 2 е изд., стер. Белгород : Изд во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. 170 с. ISBN 978 5 361 00110 1.
- 13. Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. [Электронный ресурс] Электрон. дан. М.: Физматлит, 2006. 816 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2205.
- 14. Плешаков, В. В. Планирование технологических экспериментов и обработка их результатов : учеб. пособие / В. В. Плешаков, А. Г. Схиртладзе. М.: Станкин, 2002. 129 с.
- 15. Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. 2 е изд. М. : Вузовская книга, 2005. 326 с. ISBN 5 9502 0163 9.
- 16. Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. 2 е изд. М. : Вузовская книга, 2005. 315 с. ISBN 5 9502 0162 0.
- 17. Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE : учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. Новомосковск : Новомосковский институт РХТУ, 2007. 110 с.
- 18. Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. Ростов н/Д: Феникс, 2007. 304 с. (Высшее образование). ISBN 978 5 222 11954 9.

- 19. Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. Белгород : Изд во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. 289 с.
- 20. Технологии разработки зеленых регуляторов и робототехнических систем. Практикум / Рубанов В.Г., Магергут В.З., Юдин Д.А., Бажанов А.Г., Кариков Е.Б., Бушуев Д.А., Рыбин И.А., Кошлич Ю.А. / Под ред. Рубанова В.Г., Харченко В.С. Харьков: Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского «ХАИ». 2015. 112c., ISBN 978-966-662-713-4
- 21. Рубанов В.Г. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M3/ В.Г. Рубанов, А.С. Кижук, Д.А. Бушуев, Е.А. Маслиев. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 85 с., ISBN 978-5-361-00297-9
- 22. Рубанов В.Г. Проектирование технических средств автоматики / В.Г. Рубанов, Д.А. Бушуев, Ю.А. Гольцов. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 118 с., ISBN 978-5-361-00574-1
- 23. Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. М. : КНОРУС, 2011. 488 с. ISBN 978 5 406 00367 1.
- 24. Единая система технологической документации : [сб.]. М. : Изд-во стандартов, 2003. 223 с. (Государственные стандарты).
- 25. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp , свободный. Загл. с экрана.
- 26. ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content ru/ru, свободный. Загл. с экрана.

## 10.2. Материально-техническая база

No	Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	
	и помещений для самостоятельной работы	и помещений для самостоятельной работы	
1	Специализированная лаборатория «Мет-	Лабораторные стенды: «Основы метроло-	
	рологии и технических средств автомати-	гии и электрические измерения	
	зации» УК 4, № 203	ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики тех-	
		нологических параметров ДТП.002 РБЭ»	
		(1 стенд), лабораторный стенд «Датчики	
		механических величин» (1 стенд), «Дат-	
		чики технологической информации»	
		(1 стенд). Оборудование: цифровой осцил-	
		лограф смешанных сигналов RIGOL	
		DS1042CD; модуль ввода-вывода NI	
		USB-6009; измеритель-регулятор Пара-	
		граф PL20; регулирующий шаровой кла-	
		пан с электроприводом (2 шт); измери-	
		тельные преобразователи температуры,	
		уровня, давления и расхода; 3-х фазные	
		двигатели и устройства пуска; электроме-	
		ханические усилители и блоки коммута-	
		ции; сельсины; МЭО; индуктивные и по-	
		тенциометрические датчики; двигатели	
		постоянного тока; цифровые мульти-	
		метры; шкафы для монтажа автоматики;	

		интерактивная доска и проекционное обо-
		рудование
2	Специализированная лаборатория «Мик-	Микроконтроллеры и стенды на основе
	роконтроллеры в системах автоматиза-	микропроцессоров (5 стендов), промыш-
	ции» УК 4, № 208	ленные контроллеры VIPA, Segnetics,
		OBEH, Siemens, 32-разрядные микро-
		контроллеры 1986ВЕ93У производства
		АО «ПКК Миландр» с отладочными пла-
		тами (8 комплектов)
3	Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210	Лабораторные панели настольного типа со
		сменными цоколями для изучения полу-
		проводниковых диодов, стабилитронов,
		варикапов, биполярных и полевых транзи-
		сторов, тиристоров, фотоприборов, оптро-
		нов; лабораторные стенды настольного
		типа со сменными блоками для изучения
		усилительных каскадов на транзисторах,
		операционных усилителей, активных
		фильтров, генераторов гармонических ко-
		лебаний, ждущих и автоколебательных
		мультивибраторов, блокинг-генераторов,
		аналоговых компараторов; блоки питания,
		генераторы низкочастотных сигналов, ос-
		циллографы, мультиметры
4	Лаборатория теории автоматического	Аналоговые вычислительные комплексы
	управления и моделирования средств	АВК-6, аналоговые вычислительные ком-
	управления УК 4, № 231	плексы АВК-31, аналоговые вычислитель-
		ные комплексы АВК-32, 6 высокопроизво-
		дительных компьютеров, проектор,
		3D-принтер, 3D-сканер, стенд для иссле-
	П. С.	дования мобильных роботов
5	Лаборатория робототехнических комплек-	7 персональных компьютеров с выходом в
	сов УК 4, № 232	интернет и имеющих доступ в электронно-
		информационную образовательную среду,
		SCARA-робот, система технического зрения DVT545, станок CNC HighZ400, обра-
		зовательные конструкторы для изучения
		робототехнических систем ПРОФИ-2,
		Tetrix, IP-видеокамеры, HDSDI-
		видеокамера с видеорегистратором, кон-
		структоры для изучения электроники и ос-
		нов мехатроники на базе Arduino, наборы
		для изучения программирования микро-
		компьютеров Raspberry PI с техническим
		зрением, конструкторы мобильных робо-
		тов на базе Arduino с Bluetooth-модулями,
		комплекты разработчика NVidia Jetson
		TX2
6	Лаборатория управления робототехниче-	Мобильная роботизированная платформа,
	скими и технологическими системами	гексакоптер, паяльная станция, промыш-
	ЦВТ, № 208	ленные контроллеры Siemens, 4 высоко-
		производительных рабочих станции,
		набор инструментов, стенд для изучения

	частотных преобразователей, асинхронный двигатель
тельной работы	Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронно-информационную образова-
	тельную среду; специализированная мебель

# 10.3. Перечень программного обеспечения

No	Перечень лицензионного	Реквизиты подтверждающего документа	
745	программного обеспечения		
1	Microsoft Windows 10	Соглашение Microsoft Open Value Subscription	
	Корпоративная	V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017	
		по 31.10.2023). Договор поставки ПО	
		0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017	
2	Microsoft Office Professional	Соглашение Microsoft Open Value Subscription	
	Plus 2016	V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017	
		по 31.10.2023	
3	Kaspersky Endpoint Security	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок	
	«Стандартный Russian Edition»	действия лицензии до 19.08.2020. Гражданско-право-	
		вой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продле-	
		ния права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint	
		Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии	
		19.08.2022г.	
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям	
		лицензионного соглашения	
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям	
		лицензионного соглашения Mozilla Public License	
		2.0 MPL	
6	Matlab R2014b	Лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьюте-	
		ров	
7	CoDeSys	Свободно распространяемое ПО согласно условиям	
		лицензионного соглашения	
8	MasterSCADA Demo	Свободно распространяемое ПО согласно условиям	
		лицензионного соглашения	
9	Matlab R2016b	Лицензия №1145851 бессрочная	
10	MSC Easy5, Patran, Nastran,	Соглашение RE008959BST-1 от 26.11.2018 бессроч-	
	Adams	ная	

# 11. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утвер без изменений.	эждена на 20/ 20 <sub>_</sub>	учебный год	
Протокол № засе	дания кафедры от «	» 20 г.	
Заведующий кафедрой	подпись	В. Г. Рубанов	
Директор института	подпись	А. В. Белоусов	