

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры
И. В. Космачева
« 20 » г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС
А. В. Белоусов
« 28 » 20 22 г.



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

дисциплины (модуля)

Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки (специальность):

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление и информатика в технических системах

Квалификация:

магистр

Форма обучения

очная

Институт Магистратуры

Кафедра Технической кибернетики

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 942 от 11 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доц.  Д. А. Бушуев
(ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 15 » сч 20 22 г., протокол № 8

И. о. заведующего кафедрой:

канд. техн. наук, доц.  Д. А. Бушуев
(ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Технической кибернетики

(наименование кафедры/кафедр)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » сч 20 22 г., протокол № 8

Председатель:

канд. техн. наук, доц.  А. Н. Семернин
(ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Вид практики

Вид практики учебная.

1. ТИП ПРАКТИКИ

Тип практики технологическая (проектно-технологическая) практика.

2. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Форма проведения практики дискретная.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ОПК-6.3. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение для сбора научно-технической информации в области средств автоматизации и управления	Знать: основные требования к оформлению магистерской диссертации; требования к оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и о патентных исследованиях Уметь: осуществлять анализ предметной области по выбранной теме исследований, оформлять разделы отчета о НИР соответствии с требованиями; проводить эксперименты по выбранной теме и проверку научных гипотез с применением современных информационных технологий и программного обеспечения. Владеть: навыками проведения вычислительного и/или физического эксперимента; навыками проверки научных гипотез; навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях

4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Системы автоматизированного проектирования
2	Методология проектно-конструкторских разработок
3	Учебно-технологическая (проектно-технологическая) практика

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 9 зач. единиц, 324 часов.

Общая продолжительность практики 6 недель.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

7. 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, составляется техническое задание на проведение научно-исследовательской работы, 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 научно-исследовательской работы 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 (монографии, статьи, доклады, Интернет-ресурсы и т. п.).

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

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. 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 прохождения практики;
- индивидуальное задание;
- график прохождения практики;
- отзыв руководителя практики от кафедры.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

8.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.3. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение для сбора научно-технической информации в области средств автоматизации и управления	дифференцированный зачет

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

Контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам практики:

1. Каковы цели и задачи практики?
2. Перечислите основные этапы проведения практики.
3. Какова роль планирования практики?
4. Приведите инструменты и критерии эффективного планирования собственного времени

5. Перечислите основные положения техники безопасности.
6. Какие результаты были изучены в ходе прохождения практики? Дайте их характеристику?
7. Какие программно-аппаратные средства были изучены в ходе прохождения практики? Дайте их характеристику?
8. Какие информационные технологии изучались в процессе прохождения практики?
9. Правила заполнения дневника практики.
10. Перечислите требования к оформлению отчета по практике
11. Какие источники информации были использованы при составлении отчета?
12. Какие существуют индексы научного цитирования?

Общее учебно-методическое руководство практикой и контроль ее прохождения осуществляется научным руководителем магистранта, который осуществляет руководство практикой, оказывают методическую помощь магистрантам при выполнении ими индивидуальных заданий, проверяет отчеты магистрантов о прохождении практики, принимает дифференцированный зачет.

При выполнении заданий на практике используется специальная литература, рекомендованная научным руководителем магистранта, а также учебная литература, соответствующая решаемой задаче и рекомендованная при изучении соответствующей дисциплины.

8.3. 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 оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
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 с применением знаний освоенных дисциплин
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
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.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин	Решает с существенными ошибками стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин	Решает с незначительными ошибками стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин	Умеет самостоятельно и корректно решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Использует с существенными ошибками теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Использует с незначительными ошибками стандартные теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умеет самостоятельно и корректно использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Проверяет решение и анализирует результаты с дополнительной помощью	Проверяет решение и анализирует результаты с небольшими уточнениями	Умеет самостоятельно проверять решение и анализировать результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Не способен воспринимать информацию из учебной и научной литературы	Частично воспринимает информацию из учебной и научной литературы	Воспринимает значительный объем информации из учебной и научной литературы	Самостоятельно работает с учебной и научной литературой, извлекая необходимые профессиональные знания
Навыки подготовки научно-технических отчетов	Не способен оформить и презентовать научно-технический отчет	Небрежно оформляет и презентует научно-технический отчет	Понятно оформляет и презентует научно-технический отчет	Умеет качественно, верно и аккуратно оформить и презентовать научно-технический отчет

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. — Загл. с экрана.
2. ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. — Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru, свободный. — Загл. с экрана.
3. Scopus.com [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://scopus.com>, свободный. — Загл. с экрана.
4. Рубанов В.Г. Методы автоматической балансировки агрегатов с эксплуатационным дисбалансом / В.Г. Рубанов, Д.А. Бушуев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 150 с. ISBN 978-5-361-00544-4
5. Теория проектирования бортовых систем управления мобильными роботами, обладающих свойством живучести: монография / В. Г. Рубанов, И. А. Рыбин, А. Г. Бажанов [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>
6. Жусубалиев Ж.Т. Бифуркации и хаотическая динамика в импульсных системах / Жусубалиев Ж.Т., Рубанов В.Г., В.С. Титов, О.О. Яночкина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 143 с.
7. Рубанов В.Г. Интеллектуальные организационно-технические системы со структурированными агентами / В.Г. Рубанов, А. В. Чуев, В.З. Магергут. – Саарбрюккен: Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. – 160 с. ISBN:9786202008235
8. Рубанов В.Г. Формализация и анализ дискретных организационно-технологических систем со структурированными агентами на индикаторных сетях / В.Г. Рубанов, А. В. Чуев, В.З. Магергут. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 149 с.
9. Рубанов В.Г. Исследование операций: практикум: учебное пособие / В.Г. Рубанов, Е.М. Паращук. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 84 с.
10. Рубанов В.Г. Современные методы проектирования систем управления: учебное пособие / В.Г. Рубанов, И.А. Рыбин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 100 с.
11. 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.

9.2. Материально-техническая база

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная лаборатория «Метрологии и технических средств автоматизации» УК 4, № 203	Лабораторные стенды: «Основы метрологии и электрические измерения 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; 3-х фазные двигатели и устройства пуска; электромеханические усилители и блоки коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная доска и проекционное оборудование
2	Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации» УК 4, № 208	Микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, ОВЕН, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986BE93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов)
3	Специализированная лаборатория технической электроники УК 4, № 210	Лабораторные панели настольного типа со сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; 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 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 компьютеров, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд для исследования мобильных роботов
5	Лаборатория робототехнических комплексов УК 4, № 232	7 персональных компьютеров с выходом в интернет и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, SCARA-робот, система технического

		зрения DVT545, станок CNC HighZ400, образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrrix, IP-видеокамеры, HDSDI-видеокамера с видеорегистратором, конструкторы для изучения электроники и основ мехатроники на базе Arduino, наборы для изучения программирования микрокомпьютеров Raspberry PI с техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с Bluetooth-модулями, комплекты разработчика NVidia Jetson TX2
6	Лаборатория управления робототехническими и технологическими системами ЦВТ, № 208	Мобильная роботизированная платформа, гексакоптер, паяльная станция, промышленные контроллеры Siemens, 4 высокопроизводительных рабочих станции, набор инструментов, стенд для изучения частотных преобразователей, асинхронный двигатель
7	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронно-информационную образовательную среду; специализированная мебель

9.3. Перечень программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription 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 Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок 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	Matlab R2016b	Лицензия №1145851 бессрочная
8	MSC Easy5, Patran, Nastran, Adams	Соглашение RE008959BST-1 от 26.11.2018 бессрочная

9	CoDeSys	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
10	MasterSCADA Demo	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

10. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ / 20____ учебный год
без изменений.

Протокол № _____ заседания кафедры от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____ Д. А. Бушуев
подпись _____ ФИО

Директор института _____ И.В. Космачева
подпись _____ ФИО