

**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  
канд. экон. наук  И.В. Ярмоленко  
« 26 »  20 20 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем  
канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов  
« 26 »  20 20 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**УЧЕБНАЯ**

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика механизмов и технологических комплексов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная



**Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра электроэнергетики и автоматики**


Белгород – 2020

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 1500 от 21 ноября 2014 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: \_\_\_\_\_  Н.Б. Сибирцева  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  А.С. Солдатенков


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматики

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 14 » мая 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 14 » мая 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 26 » мая 2020 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  А.Н. Семернин

1. Вид практики – учебная.

2. Тип практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

3. Способы проведения учебной практики: стационарная; выездная.

4. Формы проведения практики

Учебная практика проводится в учебных или научно-исследовательских аудиториях БГТУ им. В.Г. Шухова или с выездом на предприятия по производству, передаче, распределению, преобразованию, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы в соответствии с договором на прохождение данным студентом указанной практики.

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

№	Код компетенции	Компетенция
Общекультурные		
1	ОК-3 Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	В результате освоения практики обучающийся должен <b>знать:</b> основные средства и методы самообразования, поиска и систематизации информации. <b>уметь:</b> самостоятельно осуществлять поиск и анализ информации, необходимой реализации проектной задачи. <b>владеть:</b> навыками самостоятельного изучения и систематизации полученной информации.
Профессиональные		
2	ПК-6 Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	В результате освоения практики обучающийся должен <b>знать:</b> особенности технологического процесса производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем; <b>уметь:</b> самостоятельно формулировать техническое задание на проектирование и техническую документацию для физических, математических и имитационных моделей элементов заданного технологического процесса с использованием специализированного программного обеспечения; <b>владеть:</b> навыками применения средств автоматизации при проектировании в соответствии с индивидуальным заданием

6. Место практики в структуре образовательной программы.

Учебная практика базируется на знаниях, полученных в ходе освоения

дисциплин «Математическое моделирование электроприводов», «Проблемы развития автоматизированных электромеханических систем» и «Научно-исследовательская работа в семестре», направлена на их закрепление и углубление и проводится в конце 2 семестра обучения. Целями учебной практики является формирование у магистрантов практических навыков создания физических, математических и имитационных моделей элементов заданного технологического процесса для выполнения научных исследований и проведения учебных занятий в области электроэнергетики и электротехники и/или разработки инструкций и технической документации по использованию существующих лабораторных установок, постановки эксперимента, обработки и анализа результатов и т.п.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Знакомство с целью и задачами практике, знакомство с базой практики; выдача индивидуального задания; знакомство с требованиями к отчету по практике, инструктаж по технике безопасности (6 часов)
2.	Основной этап	Изучение особенностей технологического процесса производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем. (24 часа)
		Формулировка технического задания на проектирование, разработка этапов работы, календарного графика (16 часов)
		Разработка технической документации для физических, математических и имитационных моделей элементов заданного технологического процесса с использованием специализированного программного обеспечения (120 часов)
		Проведение экспериментальных исследований (39 часов)
3.	Подготовка и защита отчета по практике	Оформление отчета по практике согласно требованиям. (10 часов)
		Защита отчета по практике (1 час)

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

Отчет должен включать в себя характеристику установки, назначение и область применения, особенности разрабатываемого или существующего технического решения, подробные инструкции по работе с физической

моделью, математической или имитационной моделью, информацию по вопросам индивидуального задания.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 15 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Размер шрифта от 12 до 14. Нумерация страниц отчета – сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Объем отчета должен быть не менее 20 страниц рукописного текста (без Приложений). Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется. Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается задание на практику. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За титульным листом в отчете помещается содержание.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. Приложения оформляют как продолжение отчета. В Приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Приложения обозначают заглавными цифрами. После слова «Приложение» следует цифра, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Защита отчёта по учебной практике производится перед комиссией выпускающей кафедры.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчёта, направляется на повторную практику.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **основная литература**

1. Радоуцкий В.Ю. Основы научных исследований: учеб. пособие для студентов специальностей 280103, 280104 / В. Ю. Радоуцкий, В. Н. Шульженко, Е. А. Носатова; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2008. - 132 с.

2. Основы научных исследований: учеб. пособие / В. М. Кожухар. - Москва: Дашков и К, 2012. - 216 с.

3. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Н. Афоничев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный

Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 205 с. — 2227-8397. —  
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725.html>

#### **дополнительная литература:**

1. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Либроком, 2010. — 280 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>

2. Гринев А.Ю. Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Гринев, Е.В. Ильин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2012. — 176 с. — 978-5-98704-700-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13009.html>

3. Бонч-Бруевич А.М. Анализ результатов схемотехнического моделирования в пакетах Multisim 10 и MATLAB [Электронный ресурс]: методические указания / А.М. Бонч-Бруевич. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 28 с. — 978-5-7038-3724-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31372.html>

#### **программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: URL: <http://www.consultant.ru/>.

Содержит законы, кодексы, указы и постановления в последней редакции. Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

Система содержит реквизиты и тексты более чем 150 тыс. документов, включая практически все ГОСТы, действующие в РФ, и более сотни других типов нормативных документов (СНиП, СанПиН, РД, ВСН, ПНД Ф, МУК, МИ, технологические карты, типовые проекты, серии и многое другое). Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

Программное обеспечение:

1. Microsoft Office 365
2. КОМПАС 3D V11

#### **10. Материально-техническое обеспечение практики**

При проведении практики используется:

1. Производственное оборудование предприятий и организаций, являющихся базами практики:  
ОАО «Энергомаш (Белгород) – БЗЭМ»  
ОАО «Завод ЖБК-1»  
ОАО «Белгородский цементный завод»  
ОАО «Белгородасбоцемент»  
МУП «Городской пассажирский транспорт»  
ПАО «МРСК Центра» - «Белгородэнерго»  
ПАО «Квадра»-«Белгородская генерация»

2. Учебный полигон кафедры электроэнергетики и автоматики, который представляет собой однотрансформаторную подстанцию с уровнями напряжения 35 и 10 кВ, представляющую аналог одной из районных подстанций. Питание полигона осуществляется одноцепной линией 35 кВ, выполненной сталеалюминевым проводом АС-50/8. Провод закреплен на металлической опоре У 35 - 1.

3. Действующая ветро-солнечная электростанция, относящаяся к экологически чистым альтернативным возобновляемым источникам электрической энергии, выполненная на базе ВЭУ-2000 и солнечных батарей;

4. Зал электронных ресурсов научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова, с доступом к ресурсам крупнейших библиотек и информационных центров России: электронной базе диссертаций Российской государственной библиотеки; учебным и научным изданиям электронно-библиотечных систем издательства «Лань», «IPRbooks»; российским научным журналам научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU; материалам зарубежных издательств; к полнотекстовым справочно-поисковым системам: «КонсультантПлюс», «СтройКонсультант», «НормаС».

5. Специализированный компьютерный класс М424 кафедры электроэнергетики и автоматики, оснащенный проектором Acer Projector P1165, персональными компьютерами (Intel Core i3-8100 CPU 3.60 ГГц/ Gigabyte Z370 HD3/ RAM 8192 Мб/ HDD 1 Тб/ NVIDIA GeForce GTX 750/ АОС 23,8"/ ASUS DRW-24D5MT/ Wi-Fi/ LAN100Mb/ CyberPower BS850E) с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и программным обеспечением:

Windows 10 Корпоративная (Enterprise) (№ дог. E04002C51M);

Office Professional Plus 2016 (№ дог. E04002C51M);

Visio Professional 2013 (№ дог. E04002C51M);

MathCAD express (распространяется свободно).

Matlab 2013b № договора 362444

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ проходил(а)  
(Ф.И.О. студента) (наименование группы)

учебную практику в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.  
(дата начала практики) (дата окончания практики)

За время прохождения практики

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(указывается в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.)

Оценка за работу в период прохождения практики:

\_\_\_\_\_ (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Руководитель практики

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(дата)



**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  
канд. экон. наук  И.В. Ярмоленко  
« 26 » мая 20 20 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем  
канд. техн. наук  А.В. Белоусов  
« 26 » мая 20 20 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ**

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика механизмов и технологических комплексов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

**Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем  
Кафедра электроэнергетики и автоматики**


Белгород – 2020

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1500 от 21 ноября 2014 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: \_\_\_\_\_  Н.Б. Сибирцева  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  А.С. Солдатенков

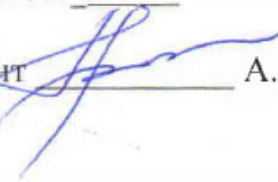
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматики

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 14 » мая 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 14 » мая 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 26 » мая 2020 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент  А.Н. Семернин

1. **Тип практики** – производственная

2. **Вид практики** - научно-исследовательская работа

3. **Способы проведения производственной практики:** стационарная; выездная

4. **Формы проведения практики**

Практика проводится в форме практических занятий в учебных лабораториях и зале курсового и дипломного проектирования

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
<b>Общепрофессиональные</b>		
1	<b>ОПК-1</b> способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	В результате освоения практики обучающийся должен: <b>знать:</b> основные проблемы предметной области; <b>уметь:</b> осуществлять поиск методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; <b>владеть:</b> навыками осуществления поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; навыками выявления приоритетных решений задач, выбора и создания критериев оценки
<b>Профессиональные</b>		
2	<b>ПК-6</b> способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	В результате освоения практики обучающийся должен: <b>знать:</b> методы планирования и постановки задачи исследования; <b>уметь:</b> разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; <b>владеть:</b> навыками формулировки технических заданий, разработки и использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; навыками написания научно-технического текста, в том числе технического задания
3	<b>ПК-7</b> способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	В результате освоения практики обучающийся должен: <b>знать:</b> методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; способы представления результатов; <b>уметь:</b> аргументировано выбирать варианты проектных решений; <b>владеть:</b> навыками использования результатов анализа вариантов, в том числе при написании научных статей

## **6. Место научно-исследовательской работы в семестре в структуре образовательной программы**

Научно-исследовательская работа базируется на знаниях, полученных в ходе освоения следующих дисциплин:

- Методика научных исследований;
- Математическое моделирование в электроприводе;
- Проектирование электроприводов;
- Системы автоматизированного проектирования;
- Современные мехатронные системы;
- Проблемы развития автоматизированных электромеханических систем;
- Бизнес-планирование в электроэнергетике;

Методика научных исследований – дает понятие о научном исследовании, его способах и средствах, методах анализа и способах представления результатов.

Во время научно-исследовательской работы в семестре обучающийся приобретает знания, умения и навыки самостоятельного ведения теоретических, экспериментальных научных исследований, сбора и анализа материалов в рамках темы выпускной квалификационной работы для подготовки научных докладов на научных и научно-практических конференциях, а также использования этого материала для написания научных статей. Результаты научно-исследовательской работы в семестре представляются в форме отчета о НИР.

Информация, полученная в ходе научно-исследовательской работы в семестре, является базой для выпускной квалификационной работы магистранта.

## **7. Структура и содержание научно-исследовательской работы в семестре**

Общая трудоемкость практики составляет 18 зачетных единиц, 648 часов.

Развитие у студентов магистратуры творческих способностей невозможно лишь с помощью традиционных видов учебных занятий. Это умение приходит к ним в процессе коллективной исследовательской деятельности, при выполнении творческой работы, в ходе постановки и проведения эксперимента, при публичном обсуждении результатов исследований и т.д. поэтому научно-исследовательская работа на кафедре электроэнергетики и автоматики проводится в форме научных семинаров и включает в себя несколько этапов:

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов		
		1 семестр 4 з.е. (144 часа)	2 семестр 5з.е. (180 часов) /85	3 семестр 9з.е. (324 часа)/153
1.	Практические занятия	Анализ основных проблем электроэнергетики, приобретение навыков осуществления поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики на основе выявления приоритетных признаков решений и выбора критериев оценки; Приобретение навыков использования методов планирования и постановки задачи исследования; разработки технических заданий; Приобретение навыков написания научно-технического текста, в том числе технического задания	Приобретение навыков использования: средств автоматизации при проведении научных исследований; методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; аргументированного выбора вариантов проектных решений; способов представления результатов; Приобретение навыков обработки результатов экспериментов и анализа результатов математического, имитационного моделирования	Приобретение навыков систематизации материалов исследования, грамотного построения структуры ВКР магистра
		Всего: 68 часов	Всего: 85 часов	Всего: 153 часа
2.	Самостоятельная работа	Направление самостоятельной работы магистранта определяется и контролируется руководителем выпускной квалификационной работы	Направление самостоятельной работы магистранта определяется и контролируется руководителем выпускной квалификационной работы	Направление самостоятельной работы магистранта определяется и контролируется руководителем выпускной квалификационной работы
3.	Выполнение индивидуального задания	Научная статья или доклад	Научная статья или доклад	Научная статья или доклад
4.	Подготовка и защита отчета по практике	Оформление отчета по научно-исследовательской работе студента (в объеме введения ВКР) в соответствии с требованиями. (10 часов)	Оформление отчета по научно-исследовательской работе студента (в объеме 1 главы ВКР) в соответствии с требованиями. (10 часов)	Оформление отчета по научно-исследовательской работе студента (в объеме 2,3 глав ВКР) в соответствии с требованиями. (10 часов)

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

Отчет должен строиться по мере прохождения каждого этапа и включается в себя результаты научно-исследовательской работы за отчетный период.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Размер шрифта от 12 до 14. Нумерация страниц отчета – сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка по-

сле номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию. Объем отчета должен быть не менее 20 страниц рукописного текста (без Приложений). Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется. Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается задание. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За титульным листом в отчете помещается содержание.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. Приложения оформляют как продолжение отчета. В Приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Приложения обозначают заглавными цифрами. После слова «Приложение» следует цифра, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Защита отчёта о научно-исследовательской работе в семестре производится перед комиссией выпускающей кафедры.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

основная литература:

1. Радоуцкий В.Ю. Основы научных исследований: учеб. пособие для студентов специальностей 280103, 280104 / В. Ю. Радоуцкий, В. Н. Шульженко, Е. А. Носатова; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 132 с.

2. Основы научных исследований: учеб. пособие / В. М. Кожухар. - Москва: Дашков и К, 2012. - 216 с.

3. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Н. Афоничев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 205 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725.html>

дополнительная литература:

1. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Либроком, 2010. — 280 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>

2. Гринев А.Ю. Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Гринев, Е.В. Ильин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2012. — 176 с. — 978-5-98704-700-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13009.html>

3. Бонч-Бруевич А.М. Анализ результатов схемотехнического моделирования в пакетах Multisim 10 и MATLAB [Электронный ресурс]: методические указания / А.М. Бонч-Бруевич. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 28 с. — 978-5-7038-3724-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31372.html>

Интернет-ресурсы:

1. "Электронная электротехническая библиотека" <http://www.electrolibrary.info>
2. «Моя энергия» - образовательно-просветительский проект <http://www.myenergy.ru/>
3. Школа для Электрика <http://electricalschool.info/main/osnovy/>

#### **Перечень информационных технологий.**

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: URL: <http://www.consultant.ru/>.

Содержит законы, кодексы, указы и постановления в последней редакции. Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

Система содержит реквизиты и тексты более чем 150 тыс. документов, включая практически все ГОСТы, действующие в РФ, и более сотни других типов нормативных документов (СНиП, СанПиН, РД, ВСН, ПНД Ф, МУК, МИ, технологические карты, типовые проекты, серии и многое другое). Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

3. Программное обеспечение:

1. ANSYS Release 18
2. DIALux, Версия 4.13.0.1
3. DIALux EVO, Версия 5.7.1.36886
4. Graph, Версия 4.4.2, Build 543
5. Light in Night Road, Версия 6.0.12
6. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Enterprise)
7. Microsoft Office Professional Plus 2016
8. Microsoft Visio Professional 2013 (15.0.5015.1000) MSO
9. Microsoft Visual Studio 2015 Версия 14.0.25431.01 Update 3
10. PTC MathCad Prime 4.0 Express
11. Matlab 2013b, v.8.2.0.701
12. Oracle VM Virtual Box, Версия 5.2.6 r120293
13. RastrWin 3, v.1.80.0.1485
14. Scilab v.6.0.0
15. SMathStudio, Версия 0.98 (сборка 6484)

## **Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы в семестре**

1. Зал курсового и дипломного проектирования м. 424

2. Учебный полигон кафедры электроэнергетики и автоматики, который представляет собой однострансформаторную подстанцию с уровнями напряжения 35 и 10 кВ, представляющую аналог одной из районных подстанций. Питание полигона осуществляется одноцепной линией 35 кВ, выполненной сталеалюминевым проводом АС-50/8. Провод закреплен на металлической опоре У 35 - 1.

3. Зал электронных ресурсов научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова, с доступом к ресурсам крупнейших библиотек и информационных центров России: электронной базе диссертаций Российской государственной библиотеки; учебным и научным изданиям электронно-библиотечных систем издательства «Лань», «IPRbooks»; российским научным журналам научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU; материалам зарубежных издательств; к полнотекстовым справочно-поисковым системам: «КонсультантПлюс», «СтройКонсультант», «НормаС».



**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  
канд. экон. наук  И.В. Ярмоленко  
« 26 » мая 20 20 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем  
канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов  
« 26 » мая 20 20 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ**

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика механизмов и технологических комплексов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная


**Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем**  
**Кафедра электроэнергетики и автоматике**

Белгород – 2020


Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 1500 от 21 ноября 2014 г.;

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: \_\_\_\_\_  Н.Б. Сибирцева  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  А.С. Солдатенков

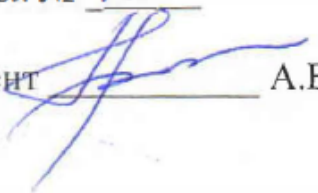
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматики

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  А.В. Белоусов

« 14 » мая \_\_\_\_\_ 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 14 » мая \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 26 » мая \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  А.Н. Семернин

1. Вид практики – производственная.

2. Тип практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. Способы и формы проведения практики – стационарная; выездная.

4. Формы проведения практик.

Производственная практика проводится с выездом на промышленные предприятия по производству, передаче, распределению, преобразованию, применению электрической энергии, управлению потоками энергии, разработке и изготовлению элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы, а также конструкторские бюро, сервисные центры по обслуживанию, монтажу, наладке электроэнергетического оборудования, на заводы-изготовители техники и электрооборудования в соответствии с договором на прохождение данным студентом указанной практики.

Производственная практика проводится индивидуально в виде работы в подразделениях промышленных предприятий, являющихся базами практики.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
Общепрофессиональные		
1	<b>ОПК-2</b> способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	В результате освоения практики обучающийся должен: <b>знать:</b> современные методы исследования, методы обработки и представления результатов; <b>уметь:</b> осуществлять анализ и выбор методов исследования электрического привода и автоматики механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства; <b>владеть:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования электрического привода и автоматики механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства, обработки и представления результатов.
Профессиональные		
2	<b>ПК-9</b> способностью выбирать серийные и	В результате освоения практики обучающийся должен: <b>знать:</b> нормативные документы, регламентирующие проектирование объектов электрического привода и

	<p>проектировать новые объекты профессиональной деятельности</p>	<p>автоматики механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства;  <b>уметь:</b> выполнять расчеты для проектирования новых и осуществлять анализ характеристик серийных объектов электрического привода и автоматики механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства,  <b>владеть:</b> навыками обоснования и выбора серийных элементов электрического привода и автоматики механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства.</p>
--	--	---

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Производственная практика базируется на знаниях, полученных в ходе освоения теоретического курса дисциплин предусмотренного учебным планом направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», направлена на их закрепление и углубление и проводится в начале 3 семестра обучения.

Во время прохождения практики, обучающиеся закрепляют теоретические знания по общепрофессиональным и профессиональным дисциплинам, приобретают практические навыки в области профессиональной деятельности, знакомятся с финансово-экономической деятельностью, снабжением, сбытом продукции, использованием трудовых и материальных ресурсов, оборудованием и техникой, методами организации работ по безопасному обслуживанию энергетического оборудования, режимами работы электрического привода и систем автоматики в различных отраслях хозяйства, методами теоретического и экспериментального исследования объектов электроэнергетики, нормативными документами, которыми руководствуются на предприятии при выборе серийного оборудования или проектировании новых объектов, принимают участие в проектировании.

Производственная практика проводится либо в подразделениях БГТУ им. В.Г. Шухова с использованием учебных и научно-исследовательских лабораторий, а также оборудования центра высоких технологий, либо по коллективным долгосрочным и индивидуальным договорам на предприятиях и в организациях. Конкретный перечень предприятий, являющихся базами практик в учебном году устанавливается приказом на проведение практик и типовых двухсторонних договоров между предприятиями или организациями и БГТУ им. В.Г. Шухова.

Основными базами проведения производственной практики являются:

1. ОАО «Белгородский цементный завод»
2. ОАО «Завод ЖБК-1»
3. МУП «Городской пассажирский транспорт»
4. ООО «Центр КИП»

5. ООО «БелЛИФТ»
6. ООО «ЭЛПРОН»
7. АО «Рудоавтоматика им. В.В. Сафошина»
8. ООО «Предприятие ГРАТ АМ»

Производственная практика предшествует преддипломной практике. За время практики студенты знакомятся с производственно-технологическими процессами, связанными с объектами профессиональной деятельности и собирают материал в соответствии с индивидуальным заданием для последующего использования его при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **7. Структура и содержание производственной практики**

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап	Общее собрание, знакомство с целями и задачами производственной практики, разъяснение требований к содержанию и оформлению отчета, выдача индивидуального задания.
2	Общее знакомство с предприятием	Первичный инструктаж по технике безопасности на предприятии.
		Знакомство с назначением предприятия и его миссией.
		Знакомство с основными подразделениями предприятия и структурой управления.
3	Производственный этап	Знакомство с технологических комплексов, их автоматизированными системами, их структурой, назначением
		Знакомство с методами теоретического и экспериментального исследования электрического привода и автоматики механизмов и технологических комплексов, проведение экспериментальных исследований
		Анализ и выбор серийных или участие в проектировании новых объектов и элементов электрического привода и автоматики механизмов и технологических комплексов
		Обработка, систематизация и анализ полученной информации для обеспечения бесперебойного и надежного производственного процесса предприятий, являющихся базой практики.
4	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике в соответствии с действующими нормами и требованиями ЕСКД и ГОСТов с применением специализированного программного обеспечения.
		Защита отчета по практике

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета – сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений, при этом номер страницы на титульном листе не проставляется. Номер страницы указывается в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включаются в сквозную нумерацию. Объем отчета должен быть не менее 20 страниц печатного текста (без Приложений). Описания должны быть сжатыми. Объем приложений должен быть согласован с руководителем практики. Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается задание на практику. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. Приложения оформляют как продолжение отчета. В Приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Приложения обозначают заглавными цифрами. После слова «Приложение» следует цифра, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Защита отчёта по производственной практике производится перед комиссией, состоящей из преподавателей выпускающей кафедры.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчёта, направляется на повторную практику.

### **Примерная структура отчета по производственной практике:**

- 1) титульный лист (приложение 1);
- 2) отзыв руководителя практики от предприятия с печатью предприятия (приложение 2);
- 3) календарный график прохождения практики (приложение 3);

- 4) содержание;
- 5) введение;
- 6) основная часть;
- 7) заключение;
- 8) список литературы;
- 9) приложения (если необходимо).

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов с указанием номера начальной страницы.

Во введении должны быть сформулированы цель и задачи практики, обозначен объект исследования, указаны фактические материалы, на основе которых выполнена работа, отражено краткое содержание отчета по разделам. Основная часть отчета включает в себя все виды работ, которые выполнялись в ходе производственного этапа практики.

В заключении должны быть представлены основные выводы по результатам производственной практики.

**Текущий контроль.** Руководитель практики от предприятия осуществляет контроль над соблюдением календарного плана прохождения практики, выполнением индивидуального задания во время тематических бесед и консультаций, соблюдением требований ЕСКД при оформлении отчета, и участием студента в производственной деятельности структурного подразделения предприятия.

По окончании практики студент должен предоставить в университет следующие документы:

- отчет по практике, подписанный руководителем практики от предприятия;
- календарный план студента-практиканта (приложение 3), подписанный руководителем практики от предприятия, заверенный печатью предприятия;
- отзыв на студента-практиканта (приложение 2), подписанный руководителем и заверенный печатью предприятия.

**Контроль качества** прохождения практики студентов осуществляется путем защиты отчета по практике в форме оценки перед комиссией, состоящей из преподавателей выпускающей кафедры. Комиссия проверяет объем и уровень закрепленных на практике знаний студента, оценивает совокупность приобретенных им практических навыков, умений и собранных материалов.

**Оценочные средства по окончании практики:**

- контрольный опрос на защите отчета о практике;
- оценка качества собранных на практике материалов;
- отзыв руководителя практики от предприятия, содержащий

характеристику работы студента во время практики.

### **Критерии оценки производственной практики**

При оценивании прохождения производственной практики учитываются следующие критерии:

- самостоятельность выполненной работы;
- качество оформления отчета по практике и графического материала;
- оценку качества выполнения студентом поручений руководителя практики от предприятия;
- целостность и глубина проработки материалов в соответствии с индивидуальным заданием;
- ответы на дополнительные вопросы при защите отчета по практике.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **основная литература**

1. Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов /А.С. Анучин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 373 с.

2. Рыбак Л.А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Рыбак. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28401.html>.

3. Онищенко Г. Б. Электрический привод: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.Б. Онищенко. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 288 с.

### **дополнительная литература**

1. Гостев В. И. Системы управления с цифровыми регуляторами: справочник /В.И. Гостев. – Киев:Тэхника, 1990. – 280 с.

2. Терехов В.М. Системы управления электроприводов. Учебник для студ. высш. учеб.заведений / В.М. Терехов, О.И. Осипов; под ред. В.М. Терехова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 304 с.

3. Гаврилов Е.Б. Цифровые системы управления: Сборник задач для индивидуальных заданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Б. Гаврилов, Г.В. Саблина. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 44 с. - ISBN 978-5-7782-1435-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228944>.

### **интернет ресурсы**

1. Matlab и Simulink – сообщество пользователей, материалы, книги, форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/>. – Заглавие с экрана.

2. Системы цифрового управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://model.exponenta.ru/lectures/0130.htm>. – Заглавие с экрана.



3. Электроприводы с ЦУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://model.exponenta.ru/epivod/glv\\_100.htm](http://model.exponenta.ru/epivod/glv_100.htm) . – Заглавие с экрана.

4. Выпуск 031 – Нечеткая логика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.schneider-electric.ru/ru/download/document/RCT031/>.– Заглавие с экрана.

### **Перечень информационных технологий**

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/>

Содержит законы, кодексы, указы и постановления в последней редакции. Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

Система содержит реквизиты и тексты более чем 150 тыс. документов, включая практически все ГОСТы, действующие в РФ, и более сотни других типов нормативных документов (СНиП, СанПиН, РД, ВСН, ПНД Ф, МУК, МИ, технологические карты, типовые проекты, серии и многое другое). Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

### **Материально-техническое обеспечение практики**

При проведении практики используется:

1. Производственное оборудование предприятий и организаций, являющихся базами практики:  
ПАО «МРСК Центра»-«Белгородэнерго»  
ПАО «Квадра»-«Белгородская генерация»  
ОАО «Белгородский цементный завод»  
ОАО «Завод ЖБК-1»  
МУП «Городской пассажирский транспорт»
2. Производственное оборудование других промышленных предприятий Белгородской области, иных регионов РФ и зарубежья, с которыми заключаются индивидуальные договора на прохождение производственной практики обучающимися.
3. Учебный полигон кафедры электроэнергетики и автоматики, который представляет собой однострансформаторную подстанцию с уровнями напряжения 35 и 10 кВ, представляющую аналог одной из районных подстанций. Питание полигона осуществляется одноцепной линией 35 кВ, выполненной сталеалюминевым проводом АС-50/8. Провод закреплен на металлической опоре У 35 - 1.
4. Действующая ветро-солнечная электростанция, относящаяся к экологически чистым альтернативным возобновляемым источникам электрической энергии, выполненная на базе ВЭУ-2000 и солнечных

батарей.

5. Зал электронных ресурсов научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова, с доступом к ресурсам крупнейших библиотек и информационных центров России: электронной базе диссертаций Российской государственной библиотеки; учебным и научным изданиям электронно-библиотечных систем издательства «Лань», «IPRbooks»; российским научным журналам научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU; материалам зарубежных издательств; к полнотекстовым справочно-поисковым системам: «КонсультантПлюс», «СтройКонсультант», «НормаСS».

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

---

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ проходил(а)  
(Ф.И.О. студента) (наименование группы)

производственную практику в \_\_\_\_\_

(наименование предприятия)

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.  
(дата начала практики) (дата окончания практики)

За время прохождения практики \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

(указывается в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.)

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_  
(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Руководитель практики

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата)

**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  
канд. экон. наук  И.В. Ярмоленко  
« 26 »  20 20 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем  
канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов  
« 26 »  20 20 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ**

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика механизмов и технологических комплексов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

**Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем**  
**Кафедра электроэнергетики и автоматики**

Белгород – 2020


Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 1500 от 21 ноября 2014 г.;

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: \_\_\_\_\_  Н.Б. Сибирцева  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_  А.С. Солдатенков

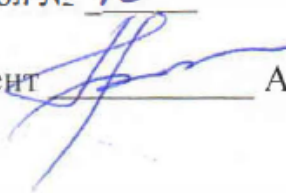
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматики

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 14 » мая 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 14 » мая 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 26 » мая 2020 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент  А.Н. Семернин

1. **Вид практики – производственная.**
2. **Тип практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**
3. **Способы и формы проведения практики – стационарная; выездная.**
4. **Формы проведения практик.**

Преддипломная практика проводится с выездом на промышленные предприятия по производству, передаче, распределению, преобразованию, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы, а также конструкторские бюро, сервисные центры по обслуживанию, монтажу, наладке электроэнергетического оборудования, на заводы-изготовители необходимой техники и электрооборудования в соответствии с договором на прохождение данным студентом указанной практики.

Преддипломная практика проводится индивидуально в виде работы в подразделениях промышленных предприятий, являющихся базами практики или в учебных и научно-исследовательских лабораториях БГТУ им. В.Г. Шухова

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
<b>Профессиональные</b>		
1	<b>ПК-6</b> Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	В результате освоения практики обучающийся должен <b>знать:</b> средства автоматизации, применяемые при проектировании объектов профессиональной деятельности; <b>уметь:</b> применять средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; <b>владеть:</b> навыками разработки и использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке отдельных элементов при производстве, передаче, распределении, преобразовании, применении электрической энергии, управлении потоками энергии, разработке и изготовлении элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

№	Код компетенции	Компетенция
2	<b>ПК-9</b> способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	В результате освоения практики обучающийся должен: <b>знать:</b> нормативные документы, регламентирующие проектирование электропривода и автоматизированных систем; <b>уметь:</b> применять методы математического и/или имитационного моделирования при проектировании объектов электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов; <b>владеть:</b> навыками проектирования элементов электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов.

### 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Преддипломная практика базируется на знаниях, полученных в ходе освоения теоретического курса дисциплин, предусмотренного учебным планом образовательной программы (профиля) 13.04.02 «Электропривод и автоматика механизмов и технологических комплексов», результатов прохождения производственной практики, направлена на их закрепление и углубление, и является логическим продолжением производственной практики.

За время практики, обучающиеся должны ознакомиться с перспективными направлениями развития электроэнергетических систем и сетей, провести поиск информации и сбор экспериментального материала в соответствии с индивидуальным заданием для последующего использования его в выпускной квалификационной работе, принимать участие в работе структурных подразделений предприятия, являющегося базой практики с целью получения опыта профессиональной деятельности.

На основе сведений, собранных в ходе преддипломной практики, обучающиеся должны разработать предложения по проектированию новых или совершенствованию существующих объектов профессиональной деятельности.

### 7. Структура и содержание преддипломной практики

Общая трудоемкость практики составляет 15 зачетных единиц, 540 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап	Общее собрание, знакомство с целями и задачами преддипломной практики, разъяснение требований к содержанию и оформлению отчета, выдача индивидуального задания
2	Общее знакомство с предприятием	Первичный инструктаж по технике безопасности на производстве Углубленное изучение направлений деятельности энергетической службы предприятия, обязанностей главного энергетика
3	Производственный этап	Изучение особенностей конструкции, функциональных и структурных схем систем, технологических линий и др., выбранных для исследования в ходе практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов
		<p>Формулировка технического задания на проектирование или исследование электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов</p> <p>Расчеты и моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов, для реализации проектного решения; подготовка функциональных, принципиальных, монтажных схем</p> <p>Участие в проектировании и технологической подготовке отдельных элементов при производстве, передаче, распределении, преобразовании, применении электрической энергии, управлении потоками энергии, разработке и изготовлении элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы с применением средств автоматизации</p> <p>Обработка, систематизация и анализ полученной информации с целью формулирования темы, целей и задач выпускной квалификационной работы</p>
4	Заключительный этап	<p>Подготовка отчета по практике</p> <p>Защита отчета по практике</p>

### **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.**

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета – сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений, при этом номер страницы на титульном листе не проставляется. Номер страницы указывается в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включаются в сквозную нумерацию. Объем отчета должен быть не менее 20 страниц печатного текста (без Приложений). Описания должны быть сжатыми. Объем приложений должен быть согласован с руководителем практики. Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается задание на практику. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. Приложения оформляют как продолжение отчета. В Приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета. Каждое приложение следует



начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Приложения обозначают заглавными цифрами. После слова «Приложение» следует цифра, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Защита отчёта по преддипломной практике производится перед комиссией, состоящей из преподавателей выпускающей кафедры.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчёта, направляется на повторную практику в период студенческих каникул.

**Примерная структура отчета по преддипломной практике:**

- 1) титульный лист (приложение 1);
- 2) отзыв руководителя практики от предприятия с печатью предприятия (приложение 2);
- 3) календарный график прохождения практики (приложение 3);
- 4) содержание;
- 5) введение;
- 6) основная часть;
- 7) заключение;
- 8) список литературы;
- 9) приложения (если необходимо).

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов с указанием номера начальной страницы.

Во введении должны быть сформулированы цель и задачи практики, обозначен объект исследования, указаны фактические материалы, на основе которых выполнена работа, отражено краткое содержание отчета по разделам. Основная часть отчета включает в себя все виды работ, которые выполнялись в ходе производственного этапа практики.

В заключении должны быть представлены основные выводы по результатам преддипломной практики.

**Текущий контроль.** Руководитель практики от предприятия осуществляет контроль над соблюдением календарного плана прохождения практики, выполнением индивидуального задания во время тематических бесед и консультаций, соблюдением требований ЕСКД при оформлении отчета, и участием студента в производственной деятельности структурного подразделения предприятия.

По окончании практики студент должен предоставить в университет следующие документы:

- отчет по практике, подписанный руководителем практики от предприятия;
- календарный план студента-практиканта (приложение 3), подписанный руководителем практики от предприятия, заверенный печатью предприятия;
- отзыв на студента-практиканта (приложение 2), подписанный руководителем и заверенный печатью предприятия.

**Контроль качества** прохождения практики студентов осуществляется путем защиты отчета по практике в форме оценки перед комиссией, состоящей из

преподавателей выпускающей кафедры. Комиссия проверяет объем и уровень закрепленных на практике знаний студента, оценивает совокупность приобретенных им практических навыков, умений и собранных материалов.

#### **Оценочные средства по окончании практики:**

- контрольный опрос на защите отчета о практике;
- оценка качества собранных на практике материалов;
- отзыв руководителя практики от предприятия, содержащий характеристику работы студента во время практики.

#### **Критерии оценки преддипломной практики**

При оценивании прохождения преддипломной практики учитываются следующие критерии:

- самостоятельность выполненной работы;
- качество оформления отчета по практике и графического материала;
- оценку качества выполнения студентом поручений руководителя практики от предприятия;
- целостность и глубина проработки материалов в соответствии с индивидуальным заданием;
- ответы на дополнительные вопросы при защите отчета по практике.

### **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

#### **основная литература**

1. Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов /А.С. Анучин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 373 с.
2. Рыбак Л.А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Рыбак. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28401.html>.
3. Онищенко Г. Б. Электрический привод: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.Б. Онищенко. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 288 с.

#### **дополнительная литература**

1. Гостев В. И. Системы управления с цифровыми регуляторами: справочник /В.И. Гостев. – Киев:Тэхника, 1990. – 280 с.
2. Терехов В.М. Системы управления электроприводов. Учебник для студ. высш. учеб.заведений / В.М. Терехов, О.И. Осипов; под ред. В.М. Терехова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 304 с.
3. Гаврилов Е.Б. Цифровые системы управления: Сборник задач для индивидуальных заданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Б. Гаврилов, Г.В. Саблина. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 44 с. - ISBN 978-5-7782-1435-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228944>.

#### **интернет ресурсы**

1. Matlab и Simulink – сообщество пользователей, материалы, книги, форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/>. –Заглавие с

экрана.

2. Системы цифрового управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://model.exponenta.ru/lectures/0130.htm>. – Заглавие с экрана.

3. Электроприводы с ЦУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://model.exponenta.ru/epivod/glv\\_100.htm](http://model.exponenta.ru/epivod/glv_100.htm). – Заглавие с экрана.

4. Выпуск 031 – Нечеткая логика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.schneider-electric.ru/ru/download/document/RCT031/>. – Заглавие с экрана.

### **Перечень информационных технологий**

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/>

Содержит законы, кодексы, указы и постановления в последней редакции. Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

Система содержит реквизиты и тексты более чем 150 тыс. документов, включая практически все ГОСТы, действующие в РФ, и более сотни других типов нормативных документов (СНиП, СанПиН, РД, ВСН, ПНД Ф, МУК, МИ, технологические карты, типовые проекты, серии и многое другое). Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

## **Материально-техническое обеспечение практики**

При проведении практики используется:

1. Производственное оборудование предприятий и организаций, являющихся базами практики:

ПАО «МРСК Центра»-«Белгородэнерго»

ПАО «Квадра»-«Белгородская генерация»

ОАО «Белгородский цементный завод»

ОАО «Завод ЖБК-1»

МУП «Городской пассажирский транспорт»

2. Производственное оборудование других промышленных предприятий Белгородской области, иных регионов РФ и зарубежья, с которыми заключаются индивидуальные договора на прохождение производственной практики обучающимися.

3. Учебный полигон кафедры электроэнергетики и автоматики, который представляет собой однострансформаторную подстанцию с уровнями напряжения 35 и 10 кВ, представляющую аналог одной из районных подстанций. Питание полигона осуществляется одноцепной линией 35 кВ, выполненной сталеалюминевым проводом АС-50/8. Провод закреплен на металлической опоре У 35 - 1.

4. Действующая ветро-солнечная электростанция, относящаяся к экологически чистым альтернативным возобновляемым источникам электрической энергии, выполненная на базе ВЭУ-2000 и солнечных батарей.

5. Зал электронных ресурсов научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова, с доступом к ресурсам крупнейших библиотек и информационных центров России: электронной базе диссертаций Российской государственной библиотеки; учебным и научным изданиям электронно-библиотечных систем издательства «Лань», «IPRbooks»; российским научным журналам научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU; материалам зарубежных издательств; к полнотекстовым справочно-поисковым системам: «КонсультантПлюс», «СтройКонсультант», «НормаС».

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

---

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ проходил(а)  
(Ф.И.О. студента) (наименование группы)

преддипломную практику в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование предприятия)

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.  
(дата начала практики) (дата окончания практики)

За время прохождения практики \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

(указывается в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.)

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_  
(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Руководитель практики

\_\_\_\_\_ (должность)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата)