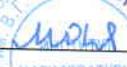


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института магистратуры

канд. экон. наук  И.В. Ярмоленко

« 28 »  20 19 г.



Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем

канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 28 »  20 19 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ПРОЕКТНАЯ**

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 – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 147 (далее – ФГОС ВО);
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2019 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

 Н.Б. Сибирцева

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 18 » мая 2019 г., протокол № 12

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 28 » мая 2019 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент

 А.Н. Семернин

**1. Вид практики** – производственная практика

**2. Тип практики** - проектная практика

**3. Формы проведения практики** практика проводится дискретно путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

#### **4. 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
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	Дифференцированный зачет
	ПК-6 Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ПК-6.1 Формулирует техническое задание ПК-6.2. Выбирает средство автоматизации ПК-6.3. Разрабатывает средство автоматизации представляет результаты.	Дифференцированный зачет

#### **5. Место практики в структуре образовательной программы**

**1. Компетенция УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Теория принятия решения
2	Схемотехника
3	Теория электропривода
4	Теория оптимизации
5	Энергосбережение средствами электропривода
6	Проектная практика

**. Компетенция ПК-6** Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	Схемотехника
2	Научно-практический семинар
3	Энергосбережение средствами электропривода
4	Проектная практика

## 6. Объем практики

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

## 7. Содержание практики

№ 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. Формы отчетности по практике<sup>3</sup>

Отчетность по практике включает 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. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

### 9.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	Отчет по практике. Дифференцированный зачет
УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	Отзыв руководителя практики от предприятия Дифференцированный зачет
УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	Устные ответы на зачете Дифференцированный зачет

**2 Компетенция ПК-6** Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.1 Формулирует техническое задание	Отзыв руководителя практики от предприятия Дифференцированный зачет
ПК-6.2. Выбирает средство автоматизации	Отчет по практике Отзыв руководителя практики от предприятия Дифференцированный зачет
ПК-6.3. Разрабатывает средство автоматизации представляет результаты	Отчет по практике Отзыв руководителя практики от предприятия Дифференцированный зачет

## 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

1. Формулировка целей и задач практики.
2. Назначение предприятия, подразделения и структура управления.
3. Описание принципа действия технологического комплекса
4. Автоматизированная система управления технологическим комплексом, электрическим приводом, элементами автоматики.
5. Теоретическое и экспериментальное исследования электрического привода и автоматики механизмов и технологических комплексов,
6. Анализ и выбор оборудования для технологического комплекса.
7. Принципы обеспечения надежной и бесперебойной работы технологического оборудования.

### 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 оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знание принципов действия технологических комплексов
	Знание принципов действия автоматизированных систем элементов электрического привода
Умения	Умение формулировать техническое задание
	Умение разрабатывать этапы работы
	Умение осуществлять анализ и выбор методов исследования электрического привода и автоматики механизмов
	Умение выполнять расчеты для проектирования новых и осуществлять анализ характеристик серийных объектов электрического привода и автоматики механизмов
Владение	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования электрического привода в различных отраслях хозяйства.
	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования автоматики механизмов и технологических комплексов
	Владение навыками обработки и представления результатов.
	Владение навыками обоснования и выбора серийных элементов электрического привода и автоматики механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства.

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 принципов действия технологических комплексов	Не знает принципы действия технологических комплексов	Знает принципы действия технологических комплексов, но допускает неточности формулировок	Знает принципы действия технологических комплексов	Знает принципы действия технологических комплексов, их структуру и особенности
Знание принципов действия автоматизированных систем элементов электрического привода	Не знает принципы действия автоматизированных систем элементов электрического привода	Знает принципы действия автоматизированных систем элементов электрического привода, но допускает ошибки	Знает принципы действия автоматизированных систем элементов электрического привода	Знает принципы действия автоматизированных систем элементов электрического привода, может самостоятельно их применять

### Оценка сформированности компетенций по показателю *Умения*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение формулировать техническое задание	Не умеет формулировать техническое задание	Умеет формулировать техническое задание, но допускает ошибки	Умеет формулировать техническое задание	Умеет формулировать техническое задание, уверенно ориентируется в вопросе.
Умение разрабатывать этапы работы	Не умеет разрабатывать этапы работы	Умеет разрабатывать этапы работы, но допускает неточности	Умеет разрабатывать этапы работы	Умеет разрабатывать этапы работы, предлагает альтернативные варианты
Умение осуществлять анализ и выбор методов исследования электрического привода и автоматики механизмов	Не умеет осуществлять анализ и выбор методов исследования электрического привода и автоматики механизмов	Умеет осуществлять анализ и выбор методов исследования электрического привода и автоматики механизмов, но допускает ошибки.	Умеет осуществлять анализ и выбор методов исследования электрического привода и автоматики механизмов	Умеет осуществлять анализ и выбор методов исследования электрического привода и автоматики механизмов в различных отраслях хозяйства

Умение выполнять расчеты для проектирования новых и осуществлять анализ характеристик серийных объектов электрического привода и автоматики механизмов	Не умеет выполнять расчеты для проектирования объектов электрического привода и автоматики механизмов.	При выполнении расчетов для проектирования объектов электрического привода и автоматики механизмов и выполнении анализа допускает ошибки.	Умеет выполнять расчеты для проектирования объектов электрического привода и автоматики механизмов и проводить анализ	Умеет выполнять расчеты для проектирования новых и осуществлять анализ характеристик серийных объектов электрического привода и автоматики механизмов
--	--	---	---	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю *Владения*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования электрического привода в различных отраслях хозяйства.	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования электрического привода.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования электрического привода, но допускает ошибки.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования электрического привода в различных отраслях хозяйства.	Уверенно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования электрического привода в различных отраслях хозяйства.
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования автоматики механизмов и технологических комплексов	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования автоматики механизмов и технологических комплексов	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования автоматики механизмов и технологических комплексов, но допускает неточности.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования автоматики механизмов и технологических комплексов	Уверенно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования автоматики механизмов и технологических комплексов
Владение навыками обработки и представления результатов.	Не владеет навыками обработки и представления результатов.	Владеет навыками обработки и представления результатов, но с ошибками.	Владеет навыками обработки и представления результатов.	Уверенно владеет навыками обработки и представления результатов.
Владение навыками обоснования и выбора серийных элементов электрического привода и автоматики	Не владеет навыками обоснования и выбора серийных элементов электрического привода и автоматики	Владеет навыками обоснования и выбора серийных элементов электрического привода и автоматики	Владеет навыками обоснования и выбора серийных элементов электрического привода и автоматики	Уверенно владеет навыками обоснования и выбора серийных элементов электрического привода и автоматики

механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства.	механизмов и технологических комплексов..	механизмов и технологических комплексов, но допускает ошибки.	механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства.	механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства.
---	---	---	---	---

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

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

1. 1

## 10.2. Материально-техническая база

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 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. 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», «НормаСS».

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.

### **10.3. Перечень программного обеспечения**

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

## 11. УТВЕРЖДЕНИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ<sup>4</sup>

Программа практики утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>5</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В.Белоусов  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В.Белоусов  
подпись, ФИО

---

<sup>4</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>5</sup> Нужно подчеркнуть