

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

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ 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 автоматике

Белгород 2019

Программа практики составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом № 147 Министерства образования и науки Российской Федерации 28 февраля 2018 г.

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2019 году.

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

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

Программа практики обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 18 » мая 2019 г., протокол № 12

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

Программа практики 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.

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

3. Формы проведения практики – непрерывная.

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

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
профессиональная	ПК-6 Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ПК-6.1. Обладает знаниями о средствах автоматизации, применяемых при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Знание средств автоматизации и эксплуатационных особенностей объектов профессиональной деятельности.
		ПК-6.2. Применяет средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.	Умение применять средства автоматизации в проектировании автоматизированных систем управления технологическим оборудованием.
		ПК-6.3. Обладает навыками разработки и использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке отдельных элементов электропривода и систем управления.	Владение навыками проектирования средств автоматизации, систем управления и элементов электропривода.

<p>ПК-9 способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-9.1 Обладает знаниями нормативной документации, регламентирующей проектирование электропривода и автоматизированных систем;</p>	<p>Способен самостоятельно изучать нормативно – техническую документацию с целью проектирования объекта профессиональной деятельности в рамках выполнения ВКР.</p>
	<p>ПК-9-2. Способен применять методы математического и/или имитационного моделирования при проектировании объектов электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов;</p>	<p>Демонстрирует умение работать с программными пакетами математического и имитационного моделирования объекта профессиональной деятельности по теме ВКР.</p>
	<p>ПК 9-3. Демонстрирует навыки проектирования элементов электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов.</p>	<p>Способен разрабатывать математические и имитационные модели объекта профессиональной деятельности и исследовать их свойства по теме ВКР.</p>

5. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция ПК-6: способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Научно-исследовательская работа в семестре
2	Учебная практика
3	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
4	Энергосбережение средствами электропривода
5	Преддипломная практика
6	Государственная итоговая аттестация

2. Компетенция ПК-9: способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Схемотехника
2	Микропроцессорные системы
3	Производственная практика

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

4	Преддипломная практика
5	Государственная итоговая аттестация

6. Объем практики

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

7. Содержание преддипломной практики

№ 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
		Формулировка технического задания на проектирование или исследование электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов
		Расчеты и моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов, для реализации проектного решения; подготовка функциональных, принципиальных, монтажных схем
		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
		Обработка, систематизация и анализ полученной информации с целью формулирования темы, целей и задач выпускной квалификационной работы
4	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике
		Защита отчета по практике

8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике включает:

– отчет по преддипломной 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.

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. Отчет рассматривается руководителем практики от кафедры, предварительно оценивается, после чего проводится процедура защиты.

Отчет о прохождении практики оформляется в соответствии с стандартом ГОСТ 7.32—2017.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

9.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-6: способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК6.1. Обладает знаниями о средствах автоматизации, применяемых при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Знать технические характеристики элементов систем автоматического управления и контроля и особенности работы технологического оборудования, как объекта управления
ПК-6-2. Применяет средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.	Умение выполнять настройку частотных преобразователей, выполнять экспериментальные исследования при пуске и торможении электропривода, осуществлять наладку систем автоматического управления технологическим оборудованием.
ПК-6-3. Обладает навыками разработки и использования средств автоматизации при	Владеть навыками построения автоматической системы с учетом эксплуатационных особенностей

проектировании и технологической подготовке отдельных элементов электропривода и систем управления.	объекта управления
---	--------------------

2. Компетенция ПК-9: способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК 9.1 Обладает знаниями нормативной документации, регламентирующей проектирование электропривода и автоматизированных систем;	Оформление отчета по практике. Умение работать с каталогами продукции ведущих отечественных и зарубежных фирм специализирующихся на выпуске электротехнической продукции и средств автоматизации. Выбирать необходимое оборудование
ПК 9-2. Способен применять методы математического и/или имитационного моделирования при проектировании объектов электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов;	Построение математической или имитационной модели объекта исследования с использованием систем компьютерной математики
ПК 9-3. Демонстрирует навыки проектирования элементов электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов.	Анализ статических и динамических характеристик исследуемых объектов в процессе их проектирования

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

для дифференцированного зачета

Процесс организации практики состоит из 3 этапов: подготовительный, основной и заключительный.

Подготовительный этап включает следующие мероприятия: проведение общего собрания студентов, направляемых на преддипломную практику. Собрания проводятся для ознакомления студентов: с целями и задачами преддипломной практики; этапами ее проведения; требованиями, которые предъявляются к местам практики и студентам; с учебно-методическим и информационным обеспечением преддипломной практики. Кроме этого руководителем практики от университета выдается предварительное задание, на практику, согласованное с руководителем ВКР (Приложение 1), которое конкретизируется и дополняется руководителем практики от предприятия. До сведения студентов доводится, что материалы, собранные в ходе преддипломной предназначены для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Этап общего знакомства с предприятием включает первичный инструктаж по технике безопасности на предприятии, знакомство с назначением предприятия и его миссией, знакомство с основной выпускаемой продукцией, знакомство с основными подразделениями предприятия и структурой управления.

Производственный этап включает углубленное изучение оборудования электроэнергетических систем и сетей предприятия, являющегося базой практики, изучение методов теоретического и экспериментального исследования выбранных

объектов предприятия, участие в проектировании новых объектов и элементов электроэнергетических систем и сетей, с целью получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Заключительный этап завершает преддипломную практику и проводится не позднее срока, установленного графиком учебного процесса. По окончании практики, обучающиеся представляют на кафедру оформленный отчет по практике и календарный план.

Отчет рассматривается руководителем практики от кафедры, предварительно оценивается, после чего проводится процедура защиты.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	Цели и задачи преддипломной практики. Требования к содержанию и оформлению отчета. Выдача индивидуального задания
2	Этап общего знакомства с предприятием	Первичный инструктаж по технике безопасности на производстве. Изучение направлений деятельности энергетической службы предприятия. Изучение обязанностей главного энергетика
3	Производственный этап	Изучение особенностей конструкции, функциональных и структурных схем систем, технологических линий и др., выбранных для исследования в ходе практики. Формулировка технического задания на проектирование или исследование электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов. Расчеты и моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование электропривода и автоматики механизмов и технологических комплексов, для реализации проектного решения; подготовка функциональных, принципиальных, монтажных схем. 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. Обработка, систематизация и анализ полученной информации с целью формулирования темы, целей и задач выпускной квалификационной работы.
4	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике. Защита отчета по практике.

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
Работа выполнена самостоятельно; не самостоятельно	Самостоятельность работы
Содержание точно соответствует сформулированной теме, целям и задачам; не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам; неточно сформулирована тема, цели и задачи; не соответствует сформулированной теме, целям и задачам	Соответствие содержания работы утвержденной теме
Положительный; отрицательный	Отзыв руководителя
Полная и тщательная проработка; неполное выполнение; формальное выполнение; содержание отчета не соответствует заданию	Анализ выполнения индивидуального задания
Оформление соответствует требованиям к технической документации; имеются некоторые несоответствия; имеются серьезные несоответствия	Качество оформления работы
Даны исчерпывающие ответы на все вопросы; даны ответы на большинство вопросов; вопросы вызывают у студента существенные затруднения; студент не может ответить на вопросы	Ответы на вопросы

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

Оценка сформированности компетенций по показателям оценивания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Самостоятельность работы	не самостоятельно	–	–	самостоятельно
Соответствие содержания работы утвержденной теме	не соответствует сформулированной теме, целям и задачам	неточно сформулирована тема, цели и задачи	не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам	точно соответствует сформулированной теме, целям и задачам
Отзыв руководителя	Отрицательный	-	-	Положительный
Анализ выполнения индивидуального задания	содержание отчета не соответствует заданию	формальное выполнение	неполное выполнение	полная и тщательная проработка
Качество оформления работы	не соответствует техническим требованиям	имеются существенные несоответствия	имеются небольшие несоответствия	соответствует требованиям к технической документации
Ответы на вопросы	студент не может ответить на вопросы	вопросы вызывают у студента существенные затруднения	ответы на большинство вопросов	исчерпывающие ответы на все вопросы

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 . – 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).

10.2. Материально-техническая база

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», «НормаCS».

10.3. Перечень программного обеспечения

1. Autodesk AutoCAD 2017 — Русский (Russian), Версия N 52.0.0
2. Autodesk AutoCAD Electrical 2017 SP 1 - Русский (Russian), v.14.1.3.0 -
3. Solidworks 2017 Education Edition SP2.0
4. SolidWorks Electrical 2017 SP2, Версия 2017.0.2

11. УТВЕРЖДЕНИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Программа практики утверждена на 2020 /2021 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

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

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»

Кафедра электроэнергетики и автоматики

ОТЧЕТ ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

Выполнил:

Проверил:

Белгород, 2019

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)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

проведения преддипломной практики студента 2 курса
направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(уровень магистратуры)

_____ (ФИО студента)

на предприятии _____

_____ наименование предприятия (организации)

№ п/п	Сроки этапа практики	Наименование этапа
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Руководитель практики

_____ (должность)

_____ (подпись)

_____ (ФИО)

«__» _____ 20__ г.

(дата)