

**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.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем

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

« 28 »  20 19 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**УЧЕБНАЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

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

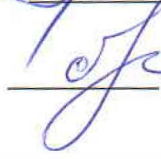
Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород – 2019

Программа практики 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

Программа практики обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 18 » мая 20 19 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 Т

2. Тип практики - Т  
Т

3. Формы проведения практики Т Т Т Т

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Т Т	Т	Т Т	
Т Т	У Т Т Т Т Т Т Т Т	У А Т Т Т Т У В Т Т Т Т Т У Т Т	
	У Т Т Т Т	У Т Т Т Т У Т Т Т Т Т Т Т Т У Т	
	Т Т Т Т	Т Т Т Т Т Т Т Т Т Т	

--	--	--	--

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

### 1. Компетенция У

	Т		Т		Т	Т	Т		Т
Д		Т		Т					Т
Т									
		Т						Т	Т
	Т			Т					
	Т			Т					
				Т					
		Т							
	Т			Т					
						Т		Т	
									Т
						Т		Т	
		Т		Т					

### 2. Компетенция У

	Т		Т		Т				Т
Д		Т		Т					Т
Т									
		Т						Т	Т
	Т			Т					
	Т			Т					
				Т					
		Т							
	Т			Т					
						Т		Т	
									Т
						Т		Т	
		Т		Т					

### 3. Компетенция

				Т	Т				Т
				Т		Т			Т
Д		Т		Т					Т
Т									
	Т			Т					
	Т			Т					
				Т					
						Т		Т	

---





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

### 9.1. Реализация компетенций

#### 1 Компетенция У

Т	Т Т Т Т Т
Т	Т
Т Т	Т
У А Т	Д Т
Т Т Т	
У В Т Т Т Т	Д Т
Т	
У Т	Д Т
Т	

#### 2 Компетенция У

Т	Т Т Т
Т	Т
Т Т	Т
У Т Т	Д Т
Т Т	
У Т	Д Т
Т Т Т Т	
Т	
У Т	Д Т
Т	

#### 3 Компетенция

Т Т	Т Т
Т	Т Т
Т Т	Т
Т Т	Д Т
Т Т	
Т Т	Д Т
Т	
Р Т Т	Д Т
Т	

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

Т Т Т Т Т Т Т  
 А Т ТУ В Т Т  
 Р Т Т Т Т Т  
 В Т Т Т Т Т  
 Т Т Т Т В  
 А Т Т Т Т Т Т Т  
 Т Т Т Т Т Т  
 А Т Т Т Т Т  
 Т Т Т Т Т Т  
 Т Т Т Т Т Т

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

Т ТТ Т Т Т  
 Т Т Т Т Т Т  
 Т Т Т Т Т Т

	Т ТТ Т	Т
	Т Т Т Т Т Т	Т Т Т Т Т
	Т Т	Т Т
У	У Т Т Т Т Т Т Т	Т Т Т Т Т Т
	У Т Т Т Т Т	Т Т Т Т Т



	Т Т Т
	У Т Т Т
	У Т Т
В	В Т Т Т
	В Т Т Т
	В Т Т
	В Т Т Т

Т Т Т Т Т Т Т

Т Т Т *Знания*

Т	У			
Т Т Т Т Т Т Т Т Т	Т Т Т Т Т	Т Т Т Т Т Т	Т Т Т Т	Т Т Т Т Т Т
Т Т	Т Т	Т Т Т Т Т Т	Т Т	Т Т Т Т

Т Т Т *Умения*

Т	У			
У Т Т Т Т Т Т Т Т Т Т	Т Т Т Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т Т Т Т Т Т
У Т Т Т Т Т	Т Т Т Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т Т Т Т Т
У Т Т Т Т	Т Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т Т Т
У Т Т Т	Т Т Т Т		У Т Т Т	У Т Т Т Т

Т Т Т Владения

Т	У			
В Т Т Т	Т Т Т Т Т Т	В Т Т Т Т Т	В Т Т Т Т Т	У Т Т Т Т Т Т

T  T T	T  T T	T  T T T	T  T T	T  T T
B T  T  T	T  T  T	B T T  T  T T	B T  T  T	Y T  T  T  T T T
B   T	T   T	B T  T	B   T	Y   T  T
B T T T  T  T T T T	T T T  T	B T T T  T T	B T T T  T T T	Y T T T  T  T T T

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

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

Т Т Т Т  
Т Т ТУ В  
У Т У Т Т Т Т  
Т  
Т Т Т Т

Т Т Т  
Т Т Т  
Т Т Т  
Т Т Т  
У В В В Т Ю Т  
Т Т Ю Т  
У Т  
Р В Ю  
Т Т Т Т В Ю Р В  
ТУ В Е А Т ТУ В

#### дополнительная литература

Т Т Д Т ВЕ  
Т Р Т Д  
А Т  
У А Р  
Ю А А Т  
Т Е Т  
А



T T T T T T T  
T T T T T T T  
T T T T T T T  
P T T T T T T T A P  
P T T T T T T T P  
A T A A T T A P B E  
T T T T T T T T T T

### 10.3. Перечень программного обеспечения

Р  
Р  
А

Т Е Е

Р Е

Т Т

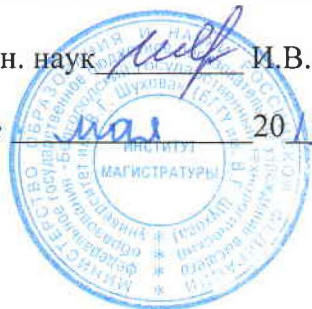
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института магистратуры

канд. экон. наук  И.В. Яроменко

« 28 »  20 19 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем

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

« 28 »  20 19 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Учебная практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности

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

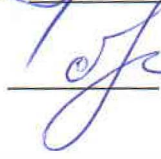
Белгород 20\_\_



Программа практики 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

Программа практики обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 18 » мая 20 19 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:** учебная.

**2. Тип практики:** непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

**3. Формы проведения практики** проводится в форме работы в университете с целью изучения программных пакетов по расчету и моделированию производственных энергетических объектов; проводится в специализированном компьютерном классе в форме работы со стандартными программными пакетами, используемыми в профессиональной деятельности

#### 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.	<b>знать:</b> методы анализа и моделирования электрических цепей и элементов объектов профессиональной деятельности; <b>уметь:</b> применять возможности специализированных программных пакетов для моделирования электрических цепей и расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности, анализировать результаты расчетов режимов работы объектов профессиональной деятельности; <b>владеть:</b> навыками моделирования электроэнергетических и электротехнических устройств и расчета режимов работы объектов.

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

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория принятия решений

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Общая продолжительность практики 3 недели.

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Организационные мероприятия; инструктаж по технике безопасности; знакомство с целью и задачами практики, графиком проведения занятий; выдача индивидуального задания.
2.	Основной этап	Знакомство с программным пакетом Matlab, самостоятельный поиск информации и выбор источников. Определение этапов освоения программных пакетов для успешного выполнения задания по компьютерному моделированию элементов объектов профессиональной деятельности. Работа с литературой из электронных библиотечных систем по следующим тематикам: определение символическим методом комплексов всех токов и комплексов напряжения всех ветвей, вычисление мгновенных значений всех токов цепи, построение графиков зависимости от времени мгновенных значений тока ( $i(t)$ ) и напряжения ( $u(t)$ ), построение векторной диаграммы токов., разработка расчета переходных процессов в трансформаторе, расчет динамических режимов в асинхронном двигателе с короткозамкнутым ротором.
		Знакомство с программным пакетом Simulink, самостоятельный поиск информации и изучение основных блоков библиотеки Simulink. Определение этапов освоения программных пакетов для успешного выполнения задания. Работа с литературой из электронных библиотечных систем по следующим тематикам: получение передаточной функции дифференцирующей и интегрирующей RC-цепей; создание S – модели идеальных и реальных дифференцирующих и интегрирующих звеньев, получение передаточной функции двигателя постоянного тока
		Анализ и систематизация информации в соответствии с индивидуальным заданием
3.	Подготовка отчета по практике	Оформление отчета по практике согласно требованиям

## **8. Формы отчетности по практике**

Отчет по компьютерной практике должен включать в себя анализ цепей, систем и объектов профессиональной деятельности в соответствии с индивидуальным заданием, общие сведения об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab, Simulink; результаты расчетов и моделирования динамических процессов объектов профессиональной деятельности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2003 «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. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после 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 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 компьютерной 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 в период студенческих каникул.

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

### 9.1. Реализация компетенций

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Методы анализа и моделирования электрических цепей и элементов объектов профессиональной деятельности;	Собеседование Отчет по практике
Применять возможности специализированных программных пакетов для моделирования электрических цепей и расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности, анализировать результаты расчетов режимов работы объектов профессиональной деятельности;	Отчет по практике
Навыками моделирования электроэнергетических и электротехнических устройств и расчета режимов работы объектов.	Отчет по практике

### 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основной раздел	Какими возможностями обладает графическая среда Simulink и пакет MATLAB для моделирования электротехнических устройств?
2	Основной раздел	Что такое компьютерная модель и моделирование?
3	Основной раздел	Что такое вычислительный эксперимент? Назовите этапы вычислительного эксперимента.
4	Основной раздел	Какие блоки включает в себя библиотека Simulink?
5	Основной раздел	Каким образом в MATLAB могут задаваться значения элементов матриц?
6	Основной раздел	Как в MATLAB могут выполняться как традиционные действия над векторами и матрицами, предусмотренные векторным вычислением в математике, так и поэлементные преобразования векторов и матриц?
7	Основной раздел	Как в MATLAB решается система линейных уравнений, заданная в матричной форме?
8	Основной раздел	Какие команды используются в MATLAB для построения одного и нескольких графиков в одних осях?
9	Основной раздел	Как задаются различные стили графиков?
10	Основной раздел	Как добавить к графикам сетку из координатных линий, названия осей, легенду и заголовков?
11	Основной раздел	Каким образом можно построить векторную диаграмму в MATLAB?
12	Основной раздел	Каким образом в MATLAB можно сохранить график в файле?
13	Основной раздел	Чем отличаются файлы-сценарии и файлы-функции в среде MATLAB?
14	Основной раздел	Как создаются, открываются, сохраняются и запускаются на исполнение М-файлы в среде MATLAB?

15	Основной раздел	Как выполнить несколько строк из окна редактирования в среде MATLAB?
16	Основной раздел	Какие операторы управления вычислительным процессом существуют в среде MATLAB и как они работают?
17	Основной раздел	Поясните понятие «передаточная функция».
18	Основной раздел	Какие допущения применяются при создании имитационных моделей работы электропривода?

### 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 терминов и определений
	Общих сведений об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab Simulink
	Методов моделирования электрических цепей
Умения	Использовать методы расчета сложных электрических цепей
	Анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике
	Четко излагать и интерпретировать знания
Владения	Навыками использования программных пакетов: Matlab, Simulink для практического решения прикладных задач профессиональной деятельности
	Объемом освоенного материала

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

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов и определений	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Общих сведений об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab Simulink.	Не знает общие сведения об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab Simulink.	Знает общие сведения об особенностях и возможностях хотя бы одного из программного пакета Matlab	Знает общие сведения о возможностях программных пакетов Matlab	Знает общие сведения об особенностях и возможностях программных пакетов Matlab, Simulink
Методы	Не знает методы	Знает хотя бы	Знает основные	Знает методы

моделирования электрических цепей	моделирования электрических цепей	один из методов моделирования электрических цепей	методы моделирования электрических цепей	моделирования электрических цепей
-----------------------------------	-----------------------------------	---	--	-----------------------------------

### Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Использовать методы расчета сложных электрических цепей	Не умеет использовать методы расчета сложных электрических цепей	с дополнительной помощью использует некоторые методы расчета простых электрических цепей	в целом безошибочно использует различные методы расчета сложных электрических цепей	самостоятельно использует различные методы расчета сложных электрических цепей
Анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике	Не умеет анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике	с дополнительной помощью анализирует и обобщает материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике	может анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике	Умеет анализировать и обобщать материалы и полученные результаты с целью представления их в требуемом формате с учетом индивидуального задания и требований к отчету по практике
Четко излагать и интерпретировать знания	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыками использования программных пакетов: Matlab, Simulink для практического решения	Не владеет навыками использования программных пакетов: Matlab, Simulink для практического	с дополнительной помощью решает прикладные задачи профессиональн	владеет навыками использования программных пакетов: Matlab, Simulink для практического	владеет навыками использования специализированных программных пакетов: Matlab, Simulink для практического

прикладных задач профессиональной деятельности	решения прикладных задач профессиональной деятельности	ой деятельности. Используя программные пакеты Matlab, Simulink.	решения прикладных задач профессиональной деятельности	решения прикладных задач профессиональной деятельности
Объемом освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

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

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

#### **а) Основная литература**

1. Гринев А.Ю. Основы электродинамики в MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гринев А.Ю., Ильин Е.В. – Электронные текстовые данные. – М.: Логос, 2012. – 176 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13009.html>.

2. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 384 с. — 5-98003-130-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65119.html>

3. Дьяконов В.П. Matlab. Самоучитель [Электронный ресурс] / Дьяконов В.П. – М.: ДМКПРЕСС, 2014. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7911.html>.

#### **б) Дополнительная литература**

1. Шинаков Ю.С. Изучение элементов и технологии применения подсистемы моделирования динамических процессов SIMULINK (MATLAB R2014b) [Электронный ресурс]: практикум № 21(б) / — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 20 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63323.html>

2. Гурова Е.Г. Моделирование электротехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Г. Гурова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 52 с. — 978-5-7782-2569-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44966.html>.

3. Чернецова Е.А. Лабораторный практикум "Введение в MATLAB" [Электронный ресурс] / Е.А. Чернецова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12493.html>.

#### **в) Интернет-ресурсы:**

1. Форум консультационного центра MATLAB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [matlab.exponenta.ru/forum/](http://matlab.exponenta.ru/forum/) - Заглавие с экрана.

2. Форум Matlab. Решение задач с помощью математического пакета Matlab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.cyberforum.ru/matlab/](http://www.cyberforum.ru/matlab/) - Заглавие с



экрана.

3. MATLAB: инструмент будущего или дорогая игрушка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://geekbrains.ru/posts/how\\_to\\_matlab](https://geekbrains.ru/posts/how_to_matlab) - Заглавие с экрана.

4. MATLAB материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MATLAB> - Заглавие с экрана.

## 10.2. Материально-техническая база

- Специализированный компьютерный класс М424, оснащенный презентационной техникой (проектор Acer Projector P1165) и 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), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет.

- Самостоятельная работа студентов обеспечивается участием в программах Microsoft Office 365 для образования (студенческий) (№ дог. E04002C51M) с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft.

- 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. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.– Заглавие с экрана.

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» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://normacs.ru/> – Заглавие с экрана.

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 Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633/ Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01)

2. Microsoft Visio Professional 2013 (15.0.5015.1000) MSO (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633/ Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01)

3. Matlab 2013b, v.8.2.0.701 (№ дог.Ах025341)

**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 »  2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем

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

« 28 »  2019 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОЕКТНАЯ ПРАКТИКА**

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

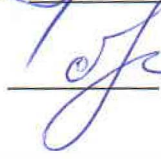
Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород – 2019

Программа практики 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

Программа практики обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматике

« 18 » мая 20 19 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 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 технологическими комплексами, 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, выработать 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 одотрансформаторную 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

**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.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем

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

« 28 »  20 19 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

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 первичных навыков научно-исследовательской работы

**3. Формы проведения практики:** практика проводится дискретно по периодам проведения практик - 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 деконпозицию на отдельные задачи	
		УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	
		УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	
Самоорганизация и саморазвитие	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	
		УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	
		ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач	
		ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения	
Исследования	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	
		ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов	
		ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы	
...	ПК-6. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ПК-6.1 Применяет современные средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	
		ПК-6.2. Формулирует технические задания на основании изучения технологии производства и нормативной документации по проектированию	
...	ПК-7. Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	ПК-7.1. Осуществляет выбор наиболее целесообразных вариантов решения поставленной задачи на основании сравнения технико-экономических показателей	
		ПК-7.2. Осуществляет выбор методов анализа вариантов решения поставленной задачи	

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**1. Компетенция \_ УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий <sup>1</sup>

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	Теория принятия решений
2	Теория и практика инженерного исследования
3	Проектный менеджмент
4	Научно-практический семинар
5	Теория оптимизации
6	Бизнес-планирование в электроэнергетике
7	Теория электропривод
8	Энергосбережение средствами электропривода
9	Микропроцессорные системы
10	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
11	Цифровые системы управления электроприводов
12	Нейро-нечеткое управление в электроприводе
13	Управление распределенными энергосистемами
14	Автоматизация инженерных систем зданий
15	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
16	Проектная практика

**2. Компетенция \_ УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками

Стадия	Наименования дисциплины <sup>3</sup>
1	Теория принятия решений
2	Теория и практика инженерного исследования
3	Проектный менеджмент
4	Теория оптимизации
5	Бизнес-планирование в электроэнергетике
6	Теория электропривод
7	Энергосбережение средствами электропривода
8	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
9	Цифровые системы управления электроприводов
10	Нейро-нечеткое управление в электроприводе
11	Управление распределенными энергосистемами
12	Автоматизация инженерных систем зданий
13	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

<sup>1</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

	применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
14	Проектная практика

**3. Компетенция \_ УК-6.** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками

Стадия	Наименования дисциплины <sup>4</sup>
1	Теория принятия решений
2	Теория и практика инженерного исследования
3	Проектный менеджмент
4	Научно-практический семинар
5	Теория оптимизации
6	Бизнес-планирование в электроэнергетике
7	Теория электропривод
8	Энергосбережение средствами электропривода
9	Микропроцессорные системы
10	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
11	Цифровые системы управления электроприводов
12	Нейро-нечеткое управление в электроприводе
13	Управление распределенными энергосистемами
14	Автоматизация инженерных систем зданий
15	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
16	Проектная практика

**4. Компетенция ОПК-1.** Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками

Стадия	Наименования дисциплины <sup>5</sup>
1	Теория принятия решений
2	Теория и практика инженерного исследования
3	Проектный менеджмент
4	Научно-практический семинар
5	Теория оптимизации
6	Бизнес-планирование в электроэнергетике
7	Теория электропривод

<sup>4</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>5</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

8	Энергосбережение средствами электропривода
9	Микропроцессорные системы
10	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
11	Цифровые системы управления электроприводов
12	Нейро-нечеткое управление в электроприводе
13	Управление распределенными энергосистемами
14	Автоматизация инженерных систем зданий
15	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
16	Проектная практика

**5. Компетенция \_ ОПК-2.** Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками

Стадия	Наименования дисциплины <sup>6</sup>
1	Теория принятия решений
2	Теория и практика инженерного исследования
3	Проектный менеджмент
4	Научно-практический семинар
5	Теория оптимизации
6	Бизнес-планирование в электроэнергетике
7	Теория электропривод
8	Энергосбережение средствами электропривода
9	Микропроцессорные системы
10	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
11	Цифровые системы управления электроприводов
12	Нейро-нечеткое управление в электроприводе
13	Управление распределенными энергосистемами
14	Автоматизация инженерных систем зданий
15	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
16	Проектная практика

**6. 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>7</sup>
1	Теория принятия решений
2	Теория и практика инженерного исследования
3	Проектный менеджмент

<sup>6</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>7</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

4	Научно-практический семинар
5	Теория оптимизации
6	Бизнес-планирование в электроэнергетике
7	Теория электропривода
8	Энергосбережение средствами электропривода
9	Микропроцессорные системы
10	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
11	Цифровые системы управления электроприводов
12	Нейро-нечеткое управление в электроприводе
13	Управление распределенными энергосистемами
14	Автоматизация инженерных систем зданий
15	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
16	Проектная практика

## 7. Компетенция \_ ПК-7. Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками

Стадия	Наименования дисциплины <sup>8</sup>
1	Теория принятия решений
2	Теория и практика инженерного исследования
3	Проектный менеджмент
4	Научно-практический семинар
5	Теория оптимизации
6	Бизнес-планирование в электроэнергетике
7	Энергосбережение средствами электропривода
8	Системы автоматизированного проектирования электроприводов
9	Цифровые системы управления электроприводов
10	Нейро-нечеткое управление в электроприводе
11	Управление распределенными энергосистемами
12	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
13	Проектная практика

### Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет \_\_27\_\_ зачетных единиц, \_\_972\_\_ часов. Общая продолжительность практики \_\_18\_\_ недель.

<sup>8</sup> 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.

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики <sup>9</sup>	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов <sup>10</sup>
1.	Подготовительный этап	Изучение теоретического материала и требований нормативных документов по теме исследований
		Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала
		Выбор методов исследования, средств измерения и инструментов проведения расчетов
2.	Экспериментальный этап	Наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимся самостоятельно виды работ
		Выполнение производственных заданий
3.	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике	Выполнение расчетов с помощью программного обеспечения, применяемого в сфере профессиональной деятельности
		Систематизация и визуализация полученных результатов,
		Подготовка отчета и доклада к защите выполненной научно-исследовательской работы

## 8. Формы отчетности по практике<sup>11</sup>

Отчет по научно-исследовательской практике включает в себя: - индивидуальное задание на практику с подписью руководителя практики (Приложение 1); - титульный лист отчета (Приложение 2); - отчет магистранта о прохождении практики и выполнении индивидуального задания. В отчете о прохождении научно-исследовательской практики должны найти отражение следующие структурные элементы: - Введение: цель, место, дата начала и продолжительность практики; перечень выполненных в процессе практики работ и заданий. - Основная часть: описание выполненной индивидуальной работы и полученные результаты. - Заключение: характеристика навыков и умений, приобретенных на практике; выводы магистранта о практической значимости научно-исследовательской практики. - Список литературы (в том числе источники не старше пяти лет). - Приложения (при наличии).

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о

<sup>9</sup> Указываются разделы (этапы) практики. Например: подготовительный этап, включающий инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, экспериментальный этап, обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике. Разделом практики может являться научно-исследовательская работа студентов.

<sup>10</sup> К видам работ могут быть отнесены:

– по учебной практике: ознакомительные лекции, ознакомительные экскурсии, инструктаж по технике безопасности, мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др., выполняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно.

– по производственной практике: производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка, выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимся самостоятельно виды работ.

<sup>11</sup> Указываются формы отчетности по итогам практики (требования по подготовке и защите отчета)



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, выработать стратегию действий<sup>12</sup>

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	<i>Устный опрос, дифференцированный зачет</i>
УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	<i>Собеседование</i>
УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	<i>Устный опрос, дифференцированный зачет</i>

**2. Компетенция** \_ УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	<i>Дифференцированный зачет</i>

**3. Компетенция** \_ УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	<i>Дифференцированный зачет</i>
УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	<i>Дифференцированный зачет</i>

<sup>12</sup> Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

**4. Компетенция ОПК-1.** Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	Дифференцированный зачет
ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач	Дифференцированный зачет
ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения	Дифференцированный зачет

**5. Компетенция ОПК-2.** Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Дифференцированный зачет
ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов	Дифференцированный зачет
ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы	Дифференцированный зачет

**6. 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 Применяет современные средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Дифференцированный зачет
ПК-6.2. Формулирует технические задания на основании изучения технологии производства и нормативной документации по проектированию	Дифференцированный зачет

**7. Компетенция ПК-7.** Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-7.1. Осуществляет выбор наиболее целесообразных вариантов решения поставленной задачи на основании сравнения технико-экономических показателей	Дифференцированный зачет

ПК-7.2. Осуществляет выбор методов анализа вариантов решения поставленной задачи	Дифференцированный зачет
--	--------------------------

## 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

1. 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;
2. Приобретение навыков использования методов планирования и постановки задачи исследования; разработки технических заданий;
3. Приобретение навыков написания научно-технического текста, в том числе технического задания
4. 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;
5. Приобретение навыков обработки результатов экспериментов и анализа результатов математического, имитационного моделирования

### 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 основных проблем предметной области; методов планирования и постановки задачи исследования; методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; способы представления результатов
	Знание основных закономерностей электромагнитных и электромеханических процессов, соотношений между физическими величинами электроэнергетических процессов, принципов работы основного электроэнергетического оборудования, электрических аппаратов, измерительных средств и инструментов
	Объем освоенного материала должен соответствовать планируемому учебным планом для самостоятельного изучения в количестве 972 часам
	Полнота ответов на вопросы

	0
Умения	Осуществлять поиск методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; аргументировано выбирать варианты проектных решений;
Владеть	Навыками осуществления поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; навыками выявления приоритетных решений задач, выбора и создания критериев оценки; формулировки технических заданий, разработки и использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; навыками написания научно-технического текста, в том числе технического задания-навыками использования результатов анализа вариантов, в том числе при написании научных статей

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 основных проблем предметной области; методов планирования и постановки задачи исследования; методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; способы представления результатов	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей электромагнитных и электромеханических процессов, соотношений между физическими величинами электроэнергетических процессов,	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

принципов работы основного электроэнергетического оборудования, электрических аппаратов, измерительных средств и инструментов				
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение осуществлять поиск методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Не умеет осуществлять поиск методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Умеет осуществлять поиск средств решения основных проблем электроэнергетики, но допускает неточности при выявлении приоритетов решения задач, выбора и создания критериев оценки	Умеет осуществлять поиск методов и средств решения основных проблем электроэнергетики, но допускает неточности при выявлении приоритетов решения задач, выбора и создания	Умеет осуществлять поиск методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

терии оценки;		ки	критериев оценки	
Умение разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; аргументировано выбирать варианты проектных решений;	Не умеет разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; аргументировано выбирать варианты проектных решений;	Умеет аргументировано выбирать варианты проектных решений;	Умеет разрабатывать технические задания и аргументировано выбирать варианты проектных решений; но допускает неточности в использовании средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Умеет разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; аргументировано выбирать варианты проектных решений;

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками осуществления поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; навыками выявления приоритетных решений задач, выбора и создания критериев оценки; формулировки технических заданий, разработки и использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;	Не владеет навыками осуществления поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; навыками выявления приоритетных решений задач, выбора и создания критериев оценки; формулировки технических заданий, разработки и использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;	Допускает неточности при осуществлении поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; с трудом выявляет приоритетные решения задач, выбора и создания критериев оценки, допускает неточности при формулировке технических заданий, разработке и использовании средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Владеет навыками осуществления поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; навыками выявления приоритетных решений задач, выбора и создания критериев оценки, но допускает неточности при формулировке технических заданий, разработке и использовании средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Владеет навыками осуществления поиска методов и средств решения основных проблем электроэнергетики; навыками выявления приоритетных решений задач, выбора и создания критериев оценки; формулировки технических заданий, разработки и использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства
Владение навыками напи-	Не владеет навыками написа-	Допускает неточности при	Допускает неточности при	Владеет навыками напи-

сания научно-технического текста, в том числе технического задания-навыками использования результатов анализа вариантов, в том числе при написании научных статей	ния научно-технического текста, в том числе технического задания, навыками использования результатов анализа вариантов, в том числе при написании научных статей	написании научно-технического текста, в том числе технического задания и использования результатов анализа вариантов, в том числе при написании научных статей	написании научно-технического текста, в том числе технического задания; владеет навыками использования результатов анализа вариантов, в том числе при написании научных статей	сания научно-технического текста, в том числе технического задания; навыками использования результатов анализа вариантов, в том числе при написании научных статей
---	--	--	--	--

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

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

#### **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" [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info> . — Заглавие с экрана.
2. «Моя энергия» - образовательно-просветительский проект [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.myenergy.ru/> . — Заглавие с экрана.
3. Школа для Электрика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/osnovy/>. — Заглавие с экрана.

## **10.2. Материально-техническая база**

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.

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».

### 10.3. Перечень программного обеспечения

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Заглавие с экрана.

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»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://normacs.ru/>. – Заглавие с экрана.

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 (студенческая лицензия);
- 2) DIALux, Версия 4.13.0.1 (бесплатная версия);
- 3) DIALux EVO, Версия 5.7.1.36886 (бесплатная версия);
- 4) Graph, Версия 4.4.2, Build 543 (распространяется свободно);
- 5) Light in Night Road, Версия 6.0.12 (бесплатная версия);
- 6) Microsoft Windows 10 Корпоративная (Enterprise) (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633/ Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01);
- 7) Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633/ Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01);
- 8) Microsoft Visio Professional 2013 (15.0.5015.1000) MSO (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633/ Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01);
- 9) Microsoft Visual Studio 2015 Версия 14.0.25431.01 Update 3 (№ дог. 52031/МОС 2793);
- 10) PTC MathCad Prime 4.0 Express (распространяется свободно);
- 11) Matlab 2013b, v.8.2.0.701 (№ дог. 362444);
- 12) Oracle VM Virtual Box, Версия 5.2.6 r120293 (распространяется свободно);
- 13) RastrWin 3, v.1.80.0.1485 (бесплатная студенческая лицензия с ограничением по числу учитываемых узлов сети);
- 14) Scilab v.6.0.0 (распространяется свободно);
- 15) SMathStudio, Версия 0.98 (сборка 6484) (распространяется свободно);

**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.



УТВЕРЖДАЮ  
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	<b>ПК-6</b> 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><b>ПК-9</b> 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 <sup>1</sup>
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

<sup>1</sup> 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](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