

**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 заочного образования

канд. пед. наук, доц.

 Спесивцева С.Е.

« 19 »

05

2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института ЭИТУС

канд. техн. наук, доц.

 Белоусов А.В.

« 20 »

05

2021 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

### **Электроснабжение предприятий и электрооборудование**

Направление подготовки (специальность):

**13.03.01 – ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Энергообеспечение предприятий**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Энергетики теплотехнологии

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 143;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: старший преподаватель



(В.В. Носатов)

Рабочая программа обсуждена на заседании энергетики  
теплотехнологии

« 22 » 04 20 21 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  
Энергетики теплотехнологии  
канд. техн. наук, доцент



(Ю.В. Васильченко)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель  
канд. техн. наук, доцент



(А.Н. Семернин)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-4. Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	ПК-4.2 Разрабатывает схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> основное оборудование и характеристики электроснабжения предприятия и определять их место и назначение в технологической схеме производства продукции. <b>Уметь:</b> производить анализ применения электрических схем и электрооборудования в соответствии с технологией производства. <b>Владеть:</b> навыками разработки электрических схем, внедрения электрооборудования и размещения их на объектах в соответствии с технологией производства

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-4** Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	История развития энергетики
2	Теплофизические основы и организация технологических процессов
3	Физическая химия. Основы водоподготовки
4	Котельные установки и парогенераторы
5	Нагнетатели и тепловые двигатели
6	Организация безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования объектов энергетики
7	Тепломассообменное оборудование предприятий
8	Источники и системы теплоснабжения
9	Энергетический комплекс промышленных предприятий
10	Тепловые электрические станции
11	Теоретические основы работы энергосиловых установок
12	Электроснабжение предприятий и электрооборудование
13	Производственная технологическая практика

14	Производственная преддипломная практика
15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 5 зач. единиц

Форма промежуточной аттестации

**экзамен**

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	12	12
лекции	4	4
лабораторные	0	0
практические	6	6
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	168	168
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	114	114
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основные сведения о системах электроснабжения и электроустановках</b>					
	Состав и принципы построения систем электроснабжения. Структура энергетики РФ: ТГК, ФСК, МСК, МРСК. Используемые напряжения, основное оборудование. Категории надежности электроснабжения. Режимы нейтралей в сетях: 110 кВ и выше, 6-35 кВ, до 1 кВ.	0,3	0	0	6
<b>2. Электрические сети</b>					
	Классификация электрических линий и сетей. Воздушные линии электропередачи: конструкция, провода, опоры, изоляторы и арматура. Кабельные линии электропередачи. Внутренние электрические сети и проводки на напряжение до 1 кВ: назначение и классификация электрических сетей, изолированные провода и кабели во внутренних электрических сетях, их маркировка, классификация помещений, электропроводки, сети электрического освещения в жилых и бытовых помещениях. Выбор проводов в сети напряжением 6-110 кВ, выбор проводов и кабелей для сетей до 1 кВ, расчет сетей по потере напряжения.	1	1	0	20
<b>3. Трансформаторные подстанции</b>					
	Назначение и классификация трансформаторных подстанций. Схемы главных подстанций предприятий. Открытые распределительные устройства на подстанциях. Закрытые распределительные устройства. Потребительские трансформаторные подстанции. Выбор трансформаторных подстанций. Электростанции предприятий.	0,5	0	0	16
<b>4. Электрические аппараты</b>					
	Физические процессы в электрических аппаратах, электрическая дуга, изоляция в электрических аппаратах и установках. Силовые трансформаторы: двухобмоточные с расщепленной обмоткой, трехобмоточные, автотрансформаторы. Выбор мощности силового трансформатора ГПП. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов. Коммутационные аппараты высокого напряжения: разъединители, короткозамыкатели,	2	3	0	50

	выключатели (масляные баковые, маломасляные, элегазовые, вакуумные), приводы высоковольтных аппаратов. Высоковольтные предохранители и разрядники. Измерительные трансформаторы. Выбор аппаратов высокого напряжения. Аппараты распределения электроэнергии низкого напряжения. Выбор электрических аппаратов низкого напряжения. Инфракрасная диагностика высоковольтного электрооборудования.				
<b>5. Электрические нагрузки</b>					
	Графики нагрузок и показатели графиков. Формализованные методы расчета нагрузок промышленных предприятий. Методы расчета нагрузок жилых и общественных зданий. Расчет силовой и осветительной нагрузки.	0,2	2	0	22
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>114</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	Электрические сети	Выбор проводов в сети напряжением 6-110 кВ, выбор проводов и кабелей для сетей до 1 кВ, расчет сетей по потере напряжения	1	12
2	Электрические аппараты	Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов	3	30
3	Электрические нагрузки	Формализованные методы расчета нагрузок промышленных предприятий. Методы расчета нагрузок жилых и общественных зданий.	2	20
ИТОГО:			6	62
ВСЕГО:				68

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено.

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрено.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

**Тема расчетно-графического задания:** Выбрать число и мощность трансформаторов на главной питающей подстанции машиностроительного завода.

**Цель расчетно-графического задания:** изучение студентами методики определения мощности и количества трансформаторов в зависимости от средней мощности предприятия за максимально загруженную смену и от категории потребителей, а также выбор необходимого типа трансформатора

Каждый студент выполняет типовой расчёт по индивидуальному заданию

**Структура и требования к оформлению расчетно-графического задания:** Расчетно-графическое задание включает расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (с одной стороны листа). Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- сведения о студенте, выполняющем работу: фамилия, инициалы, группа;
- задание на выполнение расчетно-графического задания, подписанное студентом и преподавателем;
- определение мощности трансформаторов;
- определение количества трансформаторов;
- выбор и обоснование необходимого типа трансформатора,
- выводы и заключение.

В пояснительной записке даются краткие указания, обоснования и соответствующие пояснения по выбираемым величинам, помещаются сводные таблицы данных расчета.

Графическая часть представляет собой один лист формата А4, содержащий типовую схему двух трансформаторной ГПП с изображением схем основного оборудования.

Отметку о допуске расчетно-графического задания к защите студент получает при предъявлении преподавателю оформленной расчетно-пояснительной записки и графической части (согласно заданию на выполнение расчетно-графического задания).

Защита расчетно-графического задания происходит в форме беседы с преподавателем, в ходе которой проверяется знание студентом назначения и методики выполненных расчетов, способность анализировать результаты, полученные в ходе расчетов.

##### Типовой вариант задания

Выбрать число и мощность трансформаторов на главной питающей подстанции машиностроительного завода. Средняя мощность предприятия за максимально загруженную смену  $P_{см} = 60$  МВт. Электроприемники I и II категории потребляют 83 % мощности предприятия. Суммарное время максимальной расчетной нагрузки  $t = 4$  ч. Температура охлаждающей среды  $T =$

10°C.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ПК-4 Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.2 Разрабатывает схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	Экзамен, защита расчетно-графического задания, решение задач на практических занятиях

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные сведения о системах электроснабжения и электроустановках (ПК-4.2)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Состав и принципы построения систем электроснабжения.</li><li>– Структура энергетики РФ: ТГК, ФСК, МСК, МРСК.</li><li>– Используемые напряжения, основное оборудование.</li><li>– Категории надежности электроснабжения. Режимы нейтралей в сетях: 110 кВ и выше, 6-35 кВ, до 1 кВ.</li></ul>
2	Электрические сети (ПК-4.2)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Классификация электрических линий и сетей.</li><li>– Воздушные линии электропередачи: конструкция, провода, опоры, изоляторы и арматура.</li><li>– Кабельные линии электропередачи.</li><li>– Внутренние электрические сети и проводки на напряжение до 1 кВ: назначение и классификация электрических сетей, изолированные провода и кабели во внутренних электрических сетях, их маркировка,</li><li>– классификация помещений,</li><li>– электропроводки,</li><li>– сети электрического освещения в жилых и бытовых помещениях.</li></ul>
3	Трансформаторные подстанции (ПК-4.2)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Назначение и классификация трансформаторных подстанций.</li><li>– Схемы главных подстанций предприятий.</li><li>– Открытые распределительные устройства на подстанциях.</li><li>– Закрытые распределительные устройства.</li><li>– Потребительские трансформаторные подстанции.</li><li>– Электростанции предприятий.</li></ul>
4	Электрические аппараты (ПК-4.2)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Силовые трансформаторы: двухобмоточные с расщепленной обмоткой, трехобмоточные, автотрансформаторы.</li><li>– Коммутационные аппараты высокого напряжения: разъединители, короткозамыкатели, выключатели (Физические процессы в электрических аппаратах, электрическая дуга, изоляция в электрических аппаратах и установках масляные баковые, маломасляные, элегазовые, вакуумные),</li><li>– приводы высоковольтных аппаратов.</li><li>– Высоковольтные предохранители и разрядники.</li></ul>



		– Измерительные трансформаторы. – Аппараты распределения электроэнергии низкого напряжения. – Инфракрасная диагностика высоковольтного электрооборудования.
5	Электрические нагрузки (ПК-4.2)	– Формализованные методы расчета нагрузок промышленных предприятий. – Методы расчета нагрузок жилых и общественных зданий

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты расчетно-графического задания

#### Защита расчетно-графического задания

Отметка о допуске к защите расчетно-графического задания получается при предъявлении преподавателю оформленной расчетно-пояснительной записки (согласно заданию на выполнение расчетно-графического задания).

Защита работы происходит в форме беседы с преподавателем, в ходе которой проверяется знание студентом назначения и методики выполненных расчетов, способность анализировать результаты, полученные в ходе расчетов.

*Типовые задания*

#### Индикатор ПК-4.2

1. Сформулировать цель выполнения расчетно-графического задания.
2. Что такое ГПП?
3. Какое основное электротехническое оборудование входит в ГПП?
4. Зачем нужен трансформатор?
5. Зачем нужен разъединитель?
6. Какое основное напряжение используется на промышленном предприятии?
7. Какая частота переменного тока используется в сети в России?
8. Что такое МВА?
9. В каких единицах измеряется активная мощность?
10. В каких единицах измеряется реактивная мощность?
11. Что такое потребитель I категории?
12. Что такое потребитель II категории?
13. Сколько трансформаторов устанавливается, если есть потребитель I категории?
14. Как находится мощность трансформатора.
15. Как выбирается количество трансформаторов

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

#### Перечень типовых задач для экзамена

#### Индикатор ПК-4.2

#### Задача

Во время инфракрасной диагностики на аппаратном зажиме высоковольтного ввода 35 кВ трансформатора 35/10 кВ обнаружен перегрев 8 °С.

Определить степень неисправности и сроки устранения дефекта.

#### **Задача**

Во время инфракрасной диагностики на одном из контактов ножей разъединителя 110 кВ обнаружена избыточная температура 19 °С. Определить степень неисправности и сроки устранения дефекта.

#### **Задача**

Во время инфракрасной диагностики на одном из аппаратных зажимов масляного выключателя 35 кВ обнаружен перегрев 46 °С. Определить степень неисправности и сроки устранения дефекта.

#### **Задача**

Определить полную мощность, если активная мощность 238 кВт, реактивная 177 кВАр.

#### **Задача**

Определить среднюю активную мощность за наиболее загруженную смену электродвигателя фрезерного станка 15 кВт,  $k_{и} = 0,2$

#### **Задача**

Определить среднюю активную мощность за наиболее загруженную смену электродвигателя вентилятора 10 кВт,  $k_{и} = 0,7$

#### **Задача**

Определить среднюю активную мощность за наиболее загруженную смену электродвигателя токарного станка 7,5 кВт,  $k_{и} = 0,4$

#### **Задача**

Определить мощность трансформатора, если средняя мощность предприятия за максимально загруженную смену  $P = 40$  МВт,  $\cos\varphi = 0,92$ , коэффициент загрузки трансформатора 0,7.

*Типовой вариант экзаменационного билета*  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. Шухова»**

Кафедра энергетики теплотехнологии

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Дисциплина Электроснабжение предприятий и электрооборудование

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №**

1. Воздушные линии электропередачи: конструкция, провода, опоры, изоляторы и арматура
2. Типы высоковольтных масляных выключателей

### 3. Задача

Утверждено на заседании кафедры « » \_\_\_\_\_ 201 г., протокол № \_\_.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Васильченко

## **Лабораторные занятия**

Учебным планом не предусмотрены.

## **Практические занятия**

*Типовые разноуровневые задачи и задания*

### Индикатор ПК-4.2

#### **Задача**

Определить расчетную нагрузку алюминиевого завода производительностью 100 000 т алюминия в год. Удельный расход электроэнергии на переменном напряжении на производство алюминия составляет 18 000 кВт ч/, расход на остальные нужды завода – 5% от годового расхода на электролиз. Число часов использования максимума нагрузки составляет 8300 ч.

#### **Задача**

Три одножильных провода с алюминийными жилами при прокладке в одной трубе допускают длительную нагрузку  $I_{\text{доп.}} = 32$  А. При температуре окружающей среды  $T_{\text{ср}} = 25$  °С допустимая температура жил составляет  $T_{\text{доп.ж.}} = 65$  °С. Определить до какой температуры нагреются провода, если в аварийном режиме установится длительная нагрузка 46 А.

#### **Задача**

Определить  $n_{\text{эф}}$  для группы ЭП длительного режима работы следующих номинальных мощностей: 10 по 0,6 кВт, 5 по 4,5 кВт, 6 по 7 кВт, 5 по 10 кВт и 2 по 14 кВт. Групповой коэффициент использования  $k_{\text{г}} = 0,5$ .

#### **Задача**

Определить максимальную расчетную нагрузку линии, от которой запитаны следующие электроприемники длительного режима работы:

- 1) 2 по 80 кВт, 2 по 50 кВт,  $\cos \varphi = 0,8$ ,  $k_{\text{г}} = 0,4$ ;
- 2) один электродвигатель мощностью 40 кВт, 6 по 15 кВт,  $\cos \varphi = 0,8$ ,  $k_{\text{г}} = 0,55$ ;
- 3) 14 двигателей разной мощности от 7 до 15 кВт общей мощностью 170 кВт,  $\cos \varphi = 0,65$ ,  $k_{\text{г}} = 0,2$ .

#### **Задача**

Определить активную электрическую нагрузку группы из 3 электроприемников длительного режима работы со следующими данными:

- 1) электродвигатель фрезерного станка 15 кВт,  $k_{и} = 0,2$ ;
- 2) электродвигатель вентилятора 10 кВт,  $k_{и} = 0,2$ ;
- 3) электродвигатель токарного станка 7,5 кВт,  $k_{и} = 0,17$ .

#### Задача

Определить пиковый ток линии, питающей группу электродвигателей крана грузоподъемностью 10 т с указанными паспортными данными. Напряжение сети 380 В, коэффициент использования  $k_{и} = 0,1$ .

#### Задача

В помещении с температурой 25 °С проложены проводники. Через 60 мин после включения оборудования проводники нагрелись до 55 °С, Дальнейшего роста температуры не наблюдалось. Чему равно установившееся превышение нагрева проводников.

#### Задача

Проложенный в земле трехжильный кабель с бумажной изоляцией и медными жилами сечением 120 мм<sup>2</sup> на 3кВ перенес сквозной ток короткого замыкания, при котором его жилы были нагреты до  $T_{ж} = 215$  °С. Защита отключила кабель. Определить превышение нагрева жил кабеля через 15, 60 и 90 мин после отключения.

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ПК-4 Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства ПК-4.2 Разрабатывает схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Полнота выполненного задания
	Качество выполненного задания

	Самостоятельность выполнения задания
	Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы
	Качество оформления задания
	Правильность применения теоретического материала
Навыки	Выбор методики выполнения задания
	Анализ результатов решения задач
	Обоснование полученных результатов

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основных закономерностей, соотношений, принципов	Знает основные закономерности, соотношения, принципы	Знает основные закономерности, соотношения, принципы, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы. может самостоятельно их вывести, объяснить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на большинство вопросов	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
	Не излагает или неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные

		знаний		выводы
--	--	--------	--	--------

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Полнота выполненного задания	Задание не выполнено	Задание выполнено не в полном объеме	Задание выполнено полностью	Задание выполнено полностью, рациональным способом
Качество выполненного задания	Имеются существенные ошибки при использовании общей методики выполнения задания	Задание выполнено с существенными неточностями, не носящими принципиальный характер	Задание выполнено с небольшими неточностями	Задание выполнено без ошибок
Самостоятельность выполнения задания	Не может выполнить задание, в том числе и с дополнительной помощью	Может выполнить задание только с дополнительной помощью	Выполняет задание в основном самостоятельно	Самостоятельно выполняет задание
Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы	Не умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делать выводы	Допускает ошибки при сопоставлении, обобщении и при формулировании выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, но допускает небольшие неточности при формулировании выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делает верные выводы
Качество оформления задания	Задание оформлено настолько неряшливо, что не поддается проверке	Задание оформлено неаккуратно, отсутствуют необходимые пояснения и ссылки на используемые источники	Задание оформлено аккуратно, с ссылками на используемые источники	Задание оформлено аккуратно, с необходимыми пояснениями и ссылками на используемые источники
Правильность применения теоретического материала	При применении теоретического материала допущены ошибки, относящиеся к методике выполнения задания	При применении теоретического материала допущены ошибки, не носящие принципиальный характер	Теоретический материал применен и интерпретирован в целом правильно, но с несущественными неточностями	Теоретический материал применен и интерпретирован правильно

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выбор методики выполнения задания	Неверно выбрана методика выполнения	Методика выполнения задания выбрана	Методика выполнения задания выбрана	Выбрана верная или наиболее рациональная

	задания	в целом верно, но имеются незначительные неточности при описании основных расчетных зависимостей	в целом верно, но имеются недочеты, не относящиеся к основным расчетным зависимостям	методика выполнения задания
Анализ результатов решения задач	Не произведен анализ результатов решения задачи при необходимости такого анализа	Анализ результатов, полученных при решении задачи проводится только при помощи преподавателя	Допускаются незначительные неточности в ходе анализа результатов решения задачи	Произведен анализ результатов решения задачи и сделаны исчерпывающие выводы
Обоснование полученных результатов	Представляемые результаты не обоснованы	Имеются замечания к полученным результатам, отсутствует в достаточной степени их обоснование	Представляемые результаты обоснованы и в целом аргументированы, имеются ссылки на нормативные, справочные и учебно-методические источники	Представляемые результаты обоснованы, четко аргументированы с указанием ссылок на нормативные, справочные и учебно-методические источники

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

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

Помещения для самостоятельной работы: читальный зал библиотеки, учебная аудитория

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, лабораторные стенды и оборудование
	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### Основная литература

1. Щербаков Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве (электронный ресурс: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43164](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43164)) Москва: Лань, 2012.
2. Юдин М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства (электронный ресурс: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1803](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1803)) Москва: Лань, 2011.

#### Дополнительная литература

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий, М. Теплотехник, 2009 г.
2. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий М., КНОРУС, 2013 г.

### 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.consultant.ru/>. Система «Консультант плюс», периодичность обновления – 1 раз в неделю.
2. [www.ntb.bstu.ru](http://www.ntb.bstu.ru)
3. <http://elibrary.ru/>
4. <http://e.lanbook.com>