

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

  
А.В. Белоусов  
« 20 мая » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Электротехника и электромеханика

Специальность:

**23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

Специализация:

**Строительство дорог промышленного транспорта**

Квалификация

**инженер путей сообщения**

Форма обучения

очная

Институт: энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: информационных технологий


Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специалитет по специальности 23.05.06 – «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 218 от 27 марта 2018 года, (ред. от 08.02.2021г.)
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):

Старший преподаватель

  
(ученая степень и звание, подпись)

(П.В.Рощубкин)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 15 » мая 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, профессор



(А.В.Белоусов)

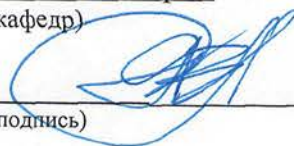
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

автомобильных и железных дорог

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент

(ученая степень и звание, подпись)



(Е.А. Яковлев)

(инициалы, фамилия)

« 17 » мая 2021 г., протокол № 10

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент

(ученая степень и звание, подпись)



(А.Н. Семернин)

(инициалы, фамилия)

## 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
Правовые и технические основы решений в области профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	ОПК-3.8 Применяет законы электротехники и электроники для разработки технологических процессов, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации железнодорожного строительства	<p><b>Знать:</b> необходимый уровень знаний безопасной работы в электроустановках.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться нормативными документами связанными с безопасной работой в электроустановках.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в электротехнических установках в соответствии с нормами безопасности работы</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**2.1. Компетенция ОПК-3** Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Правовое обеспечение профессиональной деятельности
2.	Метрология, стандартизация и стандартизации
3.	Общий курс железных дорог
4.	Транспортная логистика

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	38	68
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

**Курс 2                      Семестр 4**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Введение.</b>					
	Цели и задачи дисциплины. Электрическая энергия и ее применение. Электрификация.	1	-	-	4
<b>2. Электрические цепи постоянного тока</b>					
	Основные понятия и определения электрических цепей. Топологические понятия электрических цепей. Основные законы электротехники. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока. Применение законов Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца при расчете электрических цепей. Методы расчета электрических цепей. Баланс мощностей электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Линия электропередачи постоянного тока.	2		2	4
<b>3. Электрические цепи однофазного синусоидального тока</b>					
	Основные понятия о синусоидальном токе. Определение основных синусоидальных величин. Действующие и средние значения синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Параметры схем замещения электрических цепей синусоидального тока. Цепи однофазного синусоидального тока, содержащие R, L, C элементы. Закон Ома для действующих значений напряжений и токов. Мощность цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединения в цепях синусоидального тока. Расчет цепей синусоидального тока. Символический метод расчета. Резонанс напряжений и токов.	3		3	4
<b>4. Трехфазные электрические цепи</b>					
	Основные понятия и определения. Соединения фаз звездой и треугольником. Соотношения, векторная диаграмма. Мощность трехфазной цепи: мгновенная, активная, реактивная и полная. Методы расчета трехфазных цепей.	2		3	4
<b>5. Трансформаторы</b>					

	Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Режимы работы. Схемы замещения и уравнения приведенного трансформатора. Векторная диаграмма. Опыт холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика, потери мощности и КПД, $\cos \varphi$ . Трехфазный трансформатор. Схемы и группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.	2		3	4
6. Электрические машины постоянного тока (МПТ)					
	Общие сведения. Устройство и принцип действия МПТ. ЭДС якоря, электромагнитный момент. Реакция якоря. Коммутация. Генераторы постоянного тока. Способы возбуждения. Двигатели постоянного тока с различными способами возбуждения. Пуск двигателя, регулирование частоты вращения. Мощность потерь.	2		3	5
7. Асинхронные машины					
	Общие сведения. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя (АД). Вращающий момент. Характеристика АД. Пуск АД, регулирование частоты и направления вращения АД. Асинхронная машина в режиме генератора и электромагнитного тормоза.	2		3	4
8. Синхронные машины					
	Общие сведения. Устройство синхронной машины. Синхронный генератор. Электромагнитная мощность, электромагнитный момент. Параллельная работа синхронной машины с сетью. Синхронный двигатель. Характеристики. Синхронный компенсатор. Реактивный двигатель.	1		-	4
9. Вопросы электропривода и электроснабжения					
	Основные понятия об электроприводе. Режимы работы электродвигателей. Выбор мощности и типа электродвигателя. Типовые схемы автоматического управления электродвигателями. Основные элементы системы электроснабжения. Расчетная мощность системы электроснабжения. Выбор сечения провода.	2		-	5
	ВСЕГО	17		17	38

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Электрические цепи постоянного тока	Расчет и анализ электрических цепей постоянного тока.	2	2
2	Электрические цепи	Расчет и анализ электрических цепей	2	2

	однофазного синусоидального тока	однофазного синусоидального тока.		
3	Трехфазные электрические цепи	Расчет трехфазных цепей	2	2
4	Трансформаторы	Расчет трансформаторов	2	2
5	Электрические машины постоянного тока (МПТ)	Анализ работы двигателя постоянного тока	2	2
6	Асинхронные машины	Анализ работы асинхронного двигателя	2	2
7	Вопросы электропривода и электроснабжения	Выбор мощности электродвигателя	2	2
8	Вопросы электропривода и электроснабжения	Расчет мощности строительной площадки. Расчет внутриплощадочных электрических сетей.	2	2
9	Вопросы электропривода и электроснабжения	Расчет контура искусственного заземления	1	1
ИТОГО:			17	17
			ВСЕГО:	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

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

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

### 5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-3 Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.8 Применяет законы электротехники и электроники для разработки технологических процессов, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации железнодорожного строительства	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Исторический обзор развития представлений об электрических и магнитных явлениях.</li><li>2. Основные понятия для описания процессов в электрических и магнитных цепях.</li></ol>
2	Электрические цепи постоянного тока	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Элементы электрических цепей. Активные и пассивные части электрических цепей.</li><li>4. Параметры электрических цепей. Линейные и нелинейные цепи.</li><li>5. Связи между напряжением и током в основных элементах электрической цепи.</li><li>6. Источники э. д. с. и источники тока.</li><li>7. Схемы электрических цепей.</li><li>8. Топологические понятия схемы электрической цепи.</li><li>9. Законы электрических цепей.</li><li>10. Методы расчета и анализа электрических цепей постоянного тока</li><li>11. Преобразование соединения треугольником в эквивалентное соединение звездой.</li><li>12. Преобразование источников э. д. с. и тока.</li><li>13. Метод узловых напряжений.</li><li>14. Метод контурных токов.</li><li>15. Метод эквивалентного генератора.</li><li>16. Баланс мощностей в сложной цепи.</li></ol>
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<ol style="list-style-type: none"><li>17. Синусоидальные э. д. с., напряжения и токи. Источники синусоидальных э.д.с. и токов.</li><li>18. Действующие и средние значения периодических э. д. с., напряжений и токов.</li><li>19. Изображение синусоидальных э. д. с., напряжений и токов с помощью вращающихся векторов. Векторные диаграммы.</li><li>20. Установившийся режим в цепи с последовательным соединением участков R, L и C.</li><li>21. Активная, реактивная и полная мощности.</li><li>22. Символический метод расчета электрических цепей однофазного синусоидального тока.</li><li>23. Комплексные сопротивление и проводимость.</li><li>24. Выражение законов Ома и Кирхгофа в комплексной форме.</li><li>25. Расчет мощности по комплексным напряжению и току.</li><li>26. Расчет однофазных цепей синусоидального тока при последовательном соединении участков цепи.</li><li>27. Расчет однофазных цепей синусоидального тока при параллельном соединении участков цепи.</li><li>28. Расчет однофазных цепей синусоидального тока при смешанном соединении участков цепи.</li><li>29. Понятие о резонансе и частотных характеристиках в</li></ol>

		электрических цепях.
4	Трёхфазные цепи	<p>30. В чем состоит преимущество трехфазной системы перед однофазной?</p> <p>31. Понятие о трехпроводной и четырехпроводной трехфазной цепи.</p> <p>32. Из каких элементов состоит трехфазная цепь?</p> <p>33. Способы изображения (представления) трехфазной симметричной системы э.д.с. (графиком, тригонометрическими выражениями, вращающимися векторами).</p> <p>34. Способы соединений фаз трехфазного генератора.</p> <p>35. Понятие о фазных, линейных напряжениях в трехфазных цепях, соотношение между ними.</p> <p>36. Как определяется активная, реактивная, полная мощности в трехфазных цепях?</p> <p>37. В каких случаях трехфазную нагрузку соединяют треугольником, а в каких – звездой?</p> <p>38. Какую функцию выполняет нейтральный провод в трехфазной цепи, когда его не используют?</p> <p>39. Понятие о фазных и линейных токах в цепях, соединенных треугольником, их соотношение при симметричной нагрузке.</p> <p>40. Способы измерения активной мощности в трехфазных цепях.</p>
5	Трансформаторы	<p>41. Назначение трансформатора.</p> <p>42. Разновидности трансформаторов, их условные обозначения и области применения.</p> <p>43. Устройство и принцип действия силового однофазного трансформатора.</p> <p>44. Как определяется коэффициент трансформации трансформатора?</p> <p>45. По каким формулам определяется эдс первичной и вторичной обмоток трансформатора?</p> <p>46. Какие потери энергии имеют место при работе трансформатора?</p> <p>47. Как определяется КПД трансформатора?</p> <p>48. Как определяется коэффициент загрузки трансформатора?</p> <p>49. Трёхфазный трансформатор, группы соединения его обмоток.</p> <p>50. Какие условия необходимо выполнять при включении трансформаторов на параллельную работу?</p> <p>51. Измерительные трансформаторы, их назначение, условные обозначения, схемы включения, особенности.</p> <p>52. Автотрансформаторы, их устройство, применение, особенности.</p>



6	Асинхронные машины	<p>53. Особенности работы, области применения асинхронных машин.</p> <p>54. Устройство трехфазного асинхронного двигателя, его разновидности и принцип работы.</p> <p>55. Условные обозначения асинхронного двигателя.</p> <p>56. Получение вращающегося магнитного поля в асинхронном двигателе.</p> <p>57. Что такое скольжение?</p> <p>58. Соотношение между скоростью вращения ротора и магнитного поля.</p> <p>59. От каких величин зависит вращающий момент асинхронного двигателя?</p> <p>60. Способы пуска асинхронного двигателя.</p> <p>61. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.</p> <p>62. Способы торможения асинхронного двигателя.</p> <p>63. Приведите упрощенное уравнение механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>64. Изобразите график механической характеристики асинхронного двигателя.</p>
---	--------------------	--

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом

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

1. Исторический обзор развития представлений об электрических и магнитных явлениях.
2. Основные понятия для описания процессов в электрических и магнитных цепях.
3. Элементы электрических цепей. Активные и пассивные части электрических цепей.
4. Параметры электрических цепей. Линейные и нелинейные цепи.
5. Связи между напряжением и током в основных элементах электрической цепи.
6. Источники э. д. с. и источники тока.
7. Схемы электрических цепей.
8. Топологические понятия схемы электрической цепи.
9. Законы электрических цепей.
10. Методы расчета и анализа электрических цепей постоянного тока
11. Преобразование соединения треугольником в эквивалентное соединение звездой.
12. Преобразование источников э. д. с. и тока.
13. Метод узловых напряжений.
14. Метод контурных токов.
15. Метод эквивалентного генератора.
16. Баланс мощностей в сложной цепи.
17. Синусоидальные э. д. с., напряжения и токи. Источники синусоидальных э.д.с. и токов.
18. Действующие и средние значения периодических э. д. с., напряжений и токов.
19. Изображение синусоидальных э. д. с., напряжений и токов с помощью вращающихся векторов. Векторные диаграммы.
20. Установившийся режим в цепи с последовательным соединением участков R, L и C.
21. Активная, реактивная и полная мощности.
22. Символический метод расчета электрических цепей однофазного синусоидального тока.

23. Комплексные сопротивление и проводимость.
24. Выражение законов Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
25. Расчет мощности по комплексным напряжению и току.
26. Расчет однофазных цепей синусоидального тока при последовательном соединении участков цепи.
27. Расчет однофазных цепей синусоидального тока при параллельном соединении участков цепи.
28. Расчет однофазных цепей синусоидального тока при смешанном соединении участков цепи.
29. Понятие о резонансе и частотных характеристиках в электрических цепях.
30. В чем состоит преимущество трехфазной системы перед однофазной?
31. Понятие о трехпроводной и четырехпроводной трехфазной цепи.
32. Из каких элементов состоит трехфазная цепь?
33. Способы изображения (представления) трехфазной симметричной системы э.д.с. (графиком, тригонометрическими выражениями, вращающимися векторами).
34. Способы соединений фаз трехфазного генератора.
35. Понятие о фазных, линейных напряжениях в трехфазных цепях, соотношение между ними.
36. Как определяется активная, реактивная, полная мощности в трехфазных цепях?
37. В каких случаях трехфазную нагрузку соединяют треугольником, а в каких – звездой?
38. Какую функцию выполняет нейтральный провод в трехфазной цепи, когда его не используют?
39. Понятие о фазных и линейных токах в цепях, соединенных треугольником, их соотношение при симметричной нагрузке.
40. Способы измерения активной мощности в трехфазных цепях.
41. Назначение трансформатора.
42. Разновидности трансформаторов, их условные обозначения и области применения.
43. Устройство и принцип действия силового однофазного трансформатора.
44. Как определяется коэффициент трансформации трансформатора?
45. По каким формулам определяется эдс первичной и вторичной обмоток трансформатора?
46. Какие потери энергии имеют место при работе трансформатора?
47. Как определяется КПД трансформатора?
48. Как определяется коэффициент загрузки трансформатора?
49. Трехфазный трансформатор, группы соединения его обмоток.
50. Какие условия необходимо выполнять при включении трансформаторов на параллельную работу?
51. Измерительные трансформаторы, их назначение, условные обозначения, схемы включения, особенности.
52. Автотрансформаторы, их устройство, применение, особенности.
53. Особенности работы, области применения асинхронных машин.
54. Устройство трехфазного асинхронного двигателя, его разновидности и принцип работы.
55. Условные обозначения асинхронного двигателя.
56. Получение вращающегося магнитного поля в асинхронном двигателе.
57. Что такое скольжение?
58. Соотношение между скоростью вращения ротора и магнитного поля.
59. От каких величин зависит вращающий момент асинхронного двигателя?
60. Способы пуска асинхронного двигателя.
61. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.
62. Способы торможения асинхронного двигателя.
63. Приведите упрощенное уравнение механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя.
64. Изобразите график механической характеристики асинхронного двигателя.

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных законов электротехники.
	Знание методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей.
	Знание принципа построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений
	Знание необходимых мер по безопасной работе в электроустановках
Умения	Умение использовать основные законы электротехники.
	Умение рассчитывать сложные цепи постоянного и переменного тока, используя различные методы расчета
	Умение пользоваться справочными и каталожными данными типового электротехнического оборудования при построении схема э электроснабжения жилых зданий и сооружений
	Умение использовать правила технической безопасности при работе в электроустановках
Навыки	Навыки использовать основных законов электротехники.
	Навыки расчёта сложных цепей постоянного и переменного тока, используя различные методы расчета .
	Навыки использования справочных и каталожных данных типового электротехнического оборудования при построении схема э электроснабжения жилых зданий и сооружений
	Навыки использования документации в организации безопасной работы в электротехнических установках

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 законов электротехники.	Не знает основные законы электротехники.	Знает основные законы электротехники.	Знает основные законы электротехники. и принципы их применения	Знает основные законы электротехники. и их роль в формировании дисциплины
Знание методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных	Не знает методы расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных	Знает методы расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных	Знает методы расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных	Знает методы расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных

цепей, магнитных цепей.	цепей, магнитных цепей.в	цепей, магнитных цепей.в	цепей, магнитных цепей.в и принципы их применения	цепей, магнитных цепей.в и их роль
Знание принципа построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	Не знает принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	Знает основные принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	Знает основные принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений и принципы их применения	Знает основные принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений и их роль в разработке систем электроснабжения
Знание необходимых мер по безопасной работе в электроустановках	Не знает необходимые меры по безопасной работе в электроустановках	Знает необходимые меры по безопасной работе в электроустановках	Знает необходимые меры по безопасной работе в электроустановках и принципы их применения	Знает необходимые меры по безопасной работе в электроустановках и их роль в подготовке рабочего места

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать основных законов электротехники	Не умеет использовать основных законов электротехники	Умеет использовать некоторые основные законы электротехники	Умеет использовать основных законов электротехники по указанию преподавателя	Умеет использовать основных законов электротехники самостоятельно
Умение использовать методы расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей.	Не умеет использовать методы расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей.	Умеет использовать некоторые методы расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей.	Умеет использовать методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей.по указанию преподавателя	Умеет использовать методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей, самостоятельно
Умение использовать	Не умеет использовать	Умеет использовать	Умеет использовать	Умеет использовать

принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	некоторые принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	основные принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений по указанию преподавателя	принципы построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений самостоятельно
Умение использовать необходимых мер по безопасной работе в электроустановках	Не умеет использовать необходимых мер по безопасной работе в электроустановках	Умеет использовать некоторые необходимых мер по безопасной работе в электроустановках	Умеет использовать основные необходимых мер по безопасной работе в электроустановках по указанию преподавателя	Умеет использовать основные необходимых мер по безопасной работе в электроустановках самостоятельно

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки использования основных законов электротехники	Не имеет навыков использования основных законов электротехники	Имеет навыки использования некоторых основных законов электротехники	Имеет навыки использования основных законов электротехники по указанию преподавателя	Имеет навыки использования основных законов электротехники самостоятельно
Навыки использования методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей.	Не имеет навыков использования методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей.	Имеет навыки использования методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей.	Имеет навыки использования методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей. по указанию преподавателя	Имеет навыки использования методов расчета цепей постоянного и переменного токов, нелинейных цепей, магнитных цепей. самостоятельно
Навыки использования принципов построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	Не имеет навыков использования принципов построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	Имеет навыки использования некоторых принципов построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений	Имеет навыки использования принципов построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений по указанию преподавателя	Имеет навыки использования принципов построения систем электроснабжения жилых зданий и сооружений, самостоятельно

Навыки использования необходимых мер по безопасной работе в электроустановках	Не имеет навыков использования необходимых мер по безопасной работе в электроустановках	Имеет навыки использования некоторых необходимых мер по безопасной работе в электроустановках	Имеет навыки использования основных необходимых мер по безопасной работе в электроустановках по указанию преподавателя	Имеет навыки использования основных необходимых мер по безопасной работе в электроустановках самостоятельно
---	---	---	--	---

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

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	УК 4 221– учебный класс	1. Доска магнитно- маркерная - 1шт. 2. Лабораторный стенд -4 шт

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

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа

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

1. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студентов направлений бакалавриата 241000 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии, 240100 - Хим. технология, 190700 - Технология транспорт. процессов, 220700 - Автоматизация технолог. процессов и пр-в, 220400 - Упр. в техн. системах, 150700 - Машиностроение, 151900 - Конструктор.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в, 151000 - Проектирование технолог. машин и комплексов, 190600 - Эксплуатация транспорт.-технолог. машин и комплексов / А. В. Белоусов, Ю. В. Скурятин ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 184 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015070614435043000000658001>
2. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Трубникова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 137 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33672.html>
3. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>. — Загл. с экрана.
4. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроснабжение

[Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 470 с. — 978-5-7264-1602-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65651.html>

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

1. Сборник нормативных документов «Норма CS» <http://normacs.ru/>
2. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
3. Расчет электрических цепей <http://tel-spb.ru/>