

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик  
Кафедра технологии и предпринимательства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направление подготовки:  
*44.03.01 Педагогическое образование*  
Направленность (профиль) /название программы:  
*Технология*  
квалификация (степень):  
*Бакалавр*  
*очная форма обучения*

Красноярск 2020

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологии» составлена канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Д.Н. Кузьминым  
Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства

10 апреля 2017 г., протокол № 8

заведующий кафедрой

доктор. пед. наук, профессор  И.В. Богомаз

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

26 мая 2017 г., протокол № 9


Председатель  С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологии» актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Д.Н. Кузьминым

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

23 мая 2018 г., протокол № 8

и.о. заведующего кафедрой

канд. тех. наук, доцент  С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

23 мая 2018 г., протокол № 8


Председатель  С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Д.Н. Кузьминым

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

8 мая 2019 г., протокол № 9


и.о. заведующего кафедрой

канд. тех. наук, доцент \_\_\_\_\_  С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики


16 мая 2019 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_  С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины актуализирована канд. пед. наук, доцентом кафедры технологии и предпринимательства Д.Н. Кузьминым

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

« 06 » 05 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

« 20 » 05 2020 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_  С.В. Бортновский

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Настоящая рабочая программа дисциплины (далее программа) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04 декабря 2015 г. № 1426 (зарегистрирован в Минюсте России 11 января 2016 г. № 40536), с учетом профессиональных стандартов 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденного приказом Минтруда России от 18.10.2013 № 544н (с изм. от 05.08.2016) (зарегистрирован в Минюсте России 06 декабря 2013 г. № 30550), 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденного приказом Минтруда России от 08.09.2015 № 613н (зарегистрирован в Минюсте России 24 сентября 2015 г. № 38994), согласно учебного плана подготовки бакалавров по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Технология.

Дисциплина Электротехника относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы и является дисциплиной по выбору, изучается в 4,5,6 семестре (2, 3 курс), индекс дисциплины в учебном плане *Б1.В.03.02*. Форма обучения – очная.

**2. Трудоемкость дисциплины** включает в себя общий объем времени, отведенный на изучение дисциплины и составляет 10 з.е. (360 часов). Количество часов, отведенных на контактную работу (различные формы аудиторной работы) с преподавателем составляет 140 часа (в том числе занятия лекционного типа – 64 часа, занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 76 часов), на самостоятельную работу студента отводится 184 часа.

### 3. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является содействовать формированию у обучающихся представлений о современной электротехнике и умений их использовать в образовательной деятельности.

### 4. Планируемые результаты обучения.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОК-6 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 – готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся;

ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры;

ПК-2 – способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;

ПК-7 – способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности;

ПК-11 – готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

ПК-12 – способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

Таблица 1.  
«Планируемые результаты обучения»

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировать у будущих учителей представления о современных технических средствах получения, передачи и использования электрической энергии, обработки, передачи, обмена информацией, направлений и социальных аспектов развития этих средств и способов;</li> <li>• ввести обучающихся в круг научных и технических проблем, решаемых различными разделами курса «Электротехника»;</li> <li>• обеспечить знание методов электротехнических измерений и экспериментальных средств на уровне, необходимом для успешной трудовой деятельности специалистов в общеобразовательной школе и профильной школе;</li> <li>• развить практические навыки обращения с измерительными приборами общего и узкоспециального назначения;</li> <li>• обеспечить свой вклад в структуру компетентности будущего специалиста</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- историю становления и развития электротехники и электроники, их теоретические основы, и терминологию;</li> <li>- принципы передачи, приема, обработки, обмена информацией;</li> <li>- законы физики используемые в электротехнике и электронике, а также при анализе и расчете электрических цепей;</li> <li>- методы и средства электротехнических моделирований и измерений</li> </ul> <hr/> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты и моделирование электрических цепей по заданным параметрам;</li> <li>- организовать свое рабочее место в соответствии с требованиями техники безопасности;</li> <li>- обращаться с экспериментальными установками и отдельными измерительными приборами и программами-симуляторами;</li> <li>- уметь читать и чертить схемы несложных электрорадиотехнических устройств</li> </ul> <p>грамотно проводить монтажные работы (пайка, формовка выводов деталей и пр.)</p> <p>выявлять неисправные элементы и узлы</p>	<p>ОПК-2; ОК-3; ОК-6; ОПК-1; ОПК-5; ПК-2; ПК-7; ПК-12; ПК-11</p>

	<p>электротехнических устройств и элементов оборудования школьного кабинета технологии; устранять простейшие неисправности электротехнического оборудования школьного кабинета.</p>	
	<p>Владеть:  - приемами моделирования электротехнических цепей и устройств с использованием современных программ - симуляторов;  - приемами измерения характеристик электротехнических цепей и устройств с использованием современной аппаратуры</p>	

### **5. Контроль результатов освоения дисциплины.**

Методы текущего контроля успеваемости:

- посещение занятий;
- защита лабораторных работ;
- написание рефератов.

Форма итогового контроля по дисциплине – зачет, экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся».

### **6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.**

В рамках учебного процесса по дисциплине используются технологии современного традиционного обучения (лекционно-семинарская система).

Семинарские занятия проводятся с использованием педагогических технологий на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (активные методы обучения) – технологии проблемного обучения, когда обучающиеся, выполняя лабораторные работы, предварительно решают творческую расчетную задачу, а затем проверяют ее решение экспериментально или на программе-симуляторе.

### 3.1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

#### 3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине

Электротехника

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

Уровень бакалавриата, 44.03.01 Педагогическое образование

(указать уровень, код и наименование направления подготовки,)

Технология, очная форма

(указать профиль/ название программы и форму обучения)

(общая трудоемкость дисциплины 10 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов
		Всего	Лекций	Лабораторных	Практических	
<b>Раздел № 1. Однофазные цепи</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>		<b>72</b>
Однофазные цепи постоянного тока			10	10		35
Однофазные цепи переменного тока			8	8		37
<b>Раздел № 2. Трехфазные цепи</b>	<b>90</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>50</b>
Трехфазные цепи			10	10		20
Выпрямители			8	8		20
Трансформаторы			8	8		10
<b>Раздел № 3 Основы силовой электроэнергетики</b>	<b>162</b>	<b>62</b>	<b>28</b>	<b>36</b>		<b>62</b>
Машины переменного тока			14	18		31
Электроэнергетика			14	18		31
<b>ИТОГО</b>	<b>360</b>	<b>140</b>	<b>64</b>	<b>76</b>		<b>184</b>
Форма итогового контроля по учебному плану	<b>36</b>					

### 3.1.2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### *Раздел № 1*

**Введение в электротехнику. Понятие электротехники. Задачи, решаемые электротехникой.**

Принципы работы электроизмерительных приборов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др. Классы точности приборов.

Проведение измерений в электрических цепях. Требования к электроизмерительным приборам как к элементам электрической цепи. Принципы работы цифровых электроизмерительных приборов

Линейные электрические цепи и их элементы. Понятие электрической цепи. Постоянный и переменный электрический ток. Линейные и нелинейные элементы электрической цепи. Активные и реактивные элементы. Емкостное и индуктивное сопротивления.

Законы Ома и Кирхгофа, их применение для расчета токов, напряжений и сопротивлений в сложных цепях.. Метод векторных диаграмм для описания цепей переменного тока. Резонансные явления. Колебательный контур. Способы подключения генератора к КК.

Резонанс напряжений в последовательной электрической цепи. Условия резонанса, виды потерь энергии в контуре, добротность, полоса пропускания, волновое сопротивление. Физические явления, протекающие при резонансе.

Резонанс токов в параллельной электрической цепи. Физические явления, протекающие при резонансе.

Переходные процессы в электрических цепях. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях постоянного тока с элементами R, L, C. Расчет переходных процессов в линейных цепях переменного тока. Релаксационные колебания. Релаксационные генераторы.

Электрические цепи с несинусоидальными периодическими ЭДС. Основы гармонического анализа. Ряды Фурье. Действующие и средние значения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Мощность цепи несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие форму кривой несинусоидального тока.

#### *Раздел № 2*

##### **Трехфазные цепи.**

Принципы построения многофазных систем. Преимущества многофазных цепей перед однофазными. Соединение обмоток трехфазного генератора. Соотношения между линейными и фазными напряжениями. Векторные диаграммы.

Соединение фаз нагрузки в звезду. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями. Векторные диаграммы.

Соединение фаз нагрузки в треугольник. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями. Векторные диаграммы. Режимы работы – холостого хода, симметричной и несимметричной нагрузки, короткого замыкания.

Мощность трехфазной электрической цепи. Измерение мощности и энергии в трехфазных цепях.

##### **Выпрямители**

Физические процессы, протекающие при контакте двух полупроводников  $p$  и  $n$  типа.  $p-n$  переход. Диоды, виды диодов. ВАХ диодов, основные параметры диодов.

Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Их принципы работы и сравнительные характеристики. Расчет простейшего выпрямителя. Импульсные источники питания. Импульсные источники питания, принцип работы, режимы работы, параметры и характеристики.

##### **Трансформаторы**

Понятие магнитной цепи, аналогия с электрическими цепями. Трансформаторы. Принцип действия, основные параметры, режимы работы трансформатора, физическая природа потерь в трансформаторах.

Простейший расчет силового трансформатора.



### Машины переменного тока

Устройство трехфазных асинхронных машин. Вращающее магнитное поле. Режимы работы трехфазной асинхронной машины. Активная мощность и КПД. Реактивная мощность и коэффициент мощности. Механическая характеристика. Пуск асинхронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения ротора. Синхронные машины

Устройство синхронных машин. Работа синхронных машин в режиме двигателя и генератора. Электромагнитный момент и угловая характеристика синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя. U-образные характеристики. Пуск синхронного двигателя.

#### Электроэнергетика. Производство электрической энергии.

Традиционные способы получения электрической энергии: а) тепловые электрические станции; б) теплоэлектроцентрали; в) гидравлические электрические станции;

г) гидроаккумулирующие электрические станции; д) приливные электрические станции.

Атомные электрические станции;

Альтернативная электроэнергетика. Возможные способы преобразования различных видов энергии в электрическую:

а) магнитогидродинамические преобразования энергии; б) термоэлектрические генераторы;

в) термоэмиссионные генераторы; г) электрохимические генераторы. Жидкие и твердые электролиты; д) радиоизотопные источники энергии; е) геотермальные электростанции;

ж) солнечные электростанции; з) ветровые электростанции; и) использование морских возобновляемых ресурсов.

Электроэнергетика завтрашнего дня. Водородная электроэнергетика

Энергетика будущего. Термоядерная энергетика

Транспорт энергии: а) транспорт электричества; б) передача энергии при повышенном напряжении. Линии электропередач (ЛЭП); в) передача энергии без проводов; г) сверхпроводящие линии электропередач; д) понятие об объединенной электроэнергетической системе; преимущества объединения энергетических систем.

Влияние техники и энергетики на биосферу: а) энергетика и окружающая среда; б) развитие энергетической техники. Ее влияние на человеческое общество и окружающую среду. Экология. Охрана природы;

### 3.1.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «*Электротехника*» изучается в течение одного (*шестого*) семестра.

Основными видами учебной деятельности при изучении данной дисциплины являются: лекции, семинарские занятия (лабораторные работы), самостоятельная работа студента.

Таблица 2 дает представление о распределении общей трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности.

Таблица 2.

Дисциплина	Общая трудоемкость	Контактная работа			Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	Семинарские занятия (лабораторные работы)	
Электротехника	360 часов (10 з.е.)	140 часов	64 часов	76 часов	184 часа

Лекции являются одним из основных видов учебной деятельности в вузе, на которых преподавателем излагается содержание теоретического курса дисциплины. Рекомендуется конспектировать материал лекций.

На лабораторных занятиях происходит закрепление изученного теоретического материала и формирование профессиональных умений и навыков. Под руководством преподавателя студенты должны выполнить лабораторные работы в соответствии *Перечнем лабораторных работ*. Кроме того, на семинарских занятиях могут заслушиваться доклады студентов по темам рефератов.

Посещение студентами лекционных и лабораторных занятий является обязательным.

С содержанием лекционных и лабораторных занятий можно познакомиться в *Рабочей программе дисциплины*, а с трудоемкостью каждой темы и семинарского занятия – в *Технологической карте обучения дисциплине*.

Внеаудиторная самостоятельная работа студента направлена на самостоятельное изучение рекомендованной литературы, оформление лабораторных работ и подготовку рефератов.

Список основной и дополнительной литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения по дисциплине, приведен в *Карте литературного обеспечения дисциплины*.

Примерные темы для написания рефератов приведены в *Примерной тематике рефератов*. Реферат может быть представлен преподавателю на проверку в электронном виде.

Образовательный процесс по дисциплине организован в соответствии с модульно-рейтинговой системой подготовки студентов, принятой в университете<sup>1</sup>.

Модульно-рейтинговая системой (МРС) – система организации процесса освоения дисциплин, основанная на модульном построении учебного процесса. При этом осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на дисциплинарные разделы и проводится регулярная оценка знаний и умений студентов с помощью контроля результатов обучения по каждому дисциплинарному разделу и дисциплине в целом.

Данная дисциплина состоит из трех дисциплинарных разделов: двух базовых и одного итогового.

Базовый раздел – это часть учебной дисциплины, содержащая ряд основных тем или разделов дисциплины. Содержание данной дисциплины разбито на 2 базовых раздела: «*постоянный ток*» и «*переменный ток*». С содержанием учебного материала, изучаемого в каждом базовом разделе, можно познакомиться в *Рабочей программе дисциплины* и *Технологической карте обучения дисциплине*.

Итоговый раздел – это часть учебной дисциплины, отводимая на аттестацию в целом по дисциплине.

Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. Формы текущей работы и рейтинг-контроля в каждом дисциплинарном разделе, количество баллов как по дисциплине в целом, так и по отдельным формам работы и рейтинг-контроля указаны в *Технологической карте рейтинга дисциплины*. В каждом разделе определено минимальное и максимальное количество баллов. Сумма максимальных баллов по всем разделам равняется 100%-ному усвоению материала. Минимальное количество баллов в каждом разделе является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других разделах, за

---

1

Далее приведены выдержки и Стандарта модульно-рейтинговой системы подготовки студентов в КГПУ им. В.П. Астафьева (утвержден Ученым советом университета 28.06.2006 г., протокол № 6).

исключением ситуации, когда минимальное количество баллов по разделу определено как нулевое. В этом случае раздел является необязательным для изучения и общее количество баллов может быть набрано за счет других разделов. Дисциплинарный раздел считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона.

Для получения положительной оценки необходимо набрать не менее 60 баллов, предусмотренных по дисциплине в целом (при условии набора всех обязательных минимальных баллов по каждому дисциплинарному разделу). Перевод баллов в академическую оценку осуществляется по следующей схеме: оценка «удовлетворительно» 60 – 72 балла, «хорошо» 73 – 86 баллов, «отлично» 87 – 100 баллов.

Рейтинг по дисциплине – это интегральная оценка результатов всех видов учебной деятельности студента по дисциплине, включающей:

- рейтинг-контроль текущей работы;
- промежуточный рейтинг-контроль;
- итоговый рейтинг-контроль.

Рейтинг-контроль текущей работы выполняется в ходе аудиторных занятий по текущему базовому разделу в следующих формах: защита лабораторных работ, написание рефератов.

Промежуточный рейтинг-контроль – это проверка полноты знаний по освоенному материалу текущего базового раздела. Он проводится в конце изучения каждого базового раздела в форме защиты лабораторных работ без прерывания учебного процесса по другим дисциплинам.

Итоговый рейтинг-контроль является промежуточной аттестацией по дисциплине, которая проводится в рамках итогового раздела в форме экзамена во время сессии и предусматривает выделение времени на самостоятельную подготовку. Для подготовки к экзамену используйте *Экзаменационные вопросы*.

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном разделе:

- за активность на занятиях;
- за выступление с докладом на научной конференции;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового раздела, допускается к изучению следующего базового раздела. Ему предоставляется возможность добора баллов в течение двух последующих недель (следующих за промежуточным рейтинг-контролем) на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), директор (заместитель директора) института устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и директора института или его заместителя. По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению директора института отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях директор института имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей.

Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью «не явился». Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), директор института имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических

данных дирекции проставляется «0» баллов, и студент считается задолжником по данной дисциплине.

#### **3.1.4. ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ**

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

### 3.2. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1			
	Форма работы	Количество баллов	
		Min	Max
Проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам	Тестирование	3	5
Текущая работа	Посещаемость лекций (1 занятие – 0,5 балла)	10	18
	Посещаемость лабораторных занятий (1 занятие – 0,5 балла)	10	17
	Защита лабораторной работы (1 лаб. работа – 2 балла)	10	20
	Активность (написание реферата, решение задач у доски )	0	15
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа	3	5
	зачет	14	20
Итого		50	100

#### \* Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

<i>Общее количество набранных баллов</i>	<i>Академическая оценка</i>
<b>50 – 100</b>	<b>зачтено</b>

РАЗДЕЛ № 2			
	Форма работы	Количество баллов 43 %	
		min	max
Текущая работа	Посещаемость занятий (1 занятие – 1 балл)	6	9
	Своевременное выполнение и оформление лабораторных работ на занятиях (1 работа – 1 балл)	5	5
	Реферат	0	2

	Активность	<b>0</b>	<b>2</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита лабораторных работ	<b>15</b>	<b>25</b>
Итого		<b>26</b>	<b>43</b>
<b>РАЗДЕЛ № 3</b>			
	Форма работы	Количество баллов 27 %	
		min	Max
Текущая работа	Посещаемость занятий (1 занятие – 1 балл)	<b>3</b>	<b>5</b>
	Своевременное выполнение и оформление лабораторных работ на занятиях (1 работа – 1 балл)	<b>3</b>	<b>3</b>
	Реферат	<b>0</b>	<b>2</b>
	Активность	<b>0</b>	<b>2</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита лабораторных работ	<b>9</b>	<b>15</b>
Итого		<b>15</b>	<b>27</b>

<b>ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ</b>			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
	Экзамен*	<b>19</b>	<b>30</b>
Итого		<b>19</b>	<b>30</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех разделов)		Min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

**\* Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки**

<i>Общее количество набранных баллов</i>	<i>Академическая оценка</i>
<b>60 – 72</b>	<b>3 (удовлетворительно)</b>
<b>73 – 86</b>	<b>4 (хорошо)</b>
<b>87 – 100</b>	<b>5 (отлично)</b>

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик  
Кафедра технологии и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 5  
от 06 мая 2020 г.

зав.кафедрой  
С.В. Бортновский \_\_\_\_\_



ОДОБРЕНО  
На заседании научно-методического совета  
специальности (направления подготовки)  
Протокол № 8  
от 20 мая 2020 г.

Председатель НМСС  
Бортновский С.В. \_\_\_\_\_



для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся

**Электротехника**

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

Направление подготовки:

*44.03.01 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) /название программы:

*Технология*

квалификация (степень):

*Бакалавр*

*Квалификация бакалавр*

*очная форма обучения*

Составитель: Кузьмин Д.Н., доцент кафедры технологии и предпринимательства

## 1. Назначение фонда оценочных средств

### 1.1. Целью создания ФОС дисциплины *Электротехника*

является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

### 1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки *44.03.01 Педагогическое образование*;

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки *44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Технология с основами предпринимательства (уровень бакалавриата)*;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

## 2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины

### 2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-1 Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области;

ПК-2 Способен поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях;

ПК-4 – разработка основных и дополнительных экспериментальных установок по основным разделам физики в соответствии с методами обработки экспериментальных данных;

ПК-5 – способен устанавливать соответствие между фундаментальными знаниями по физике и прикладным их характером.

### 2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
			Номер	Форма
ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Информационная культура и технологии в образовании Естественнонаучная картина мира Основы математической обработки информации Физика Алгебра и геометрия Прикладная математика Электротехника	текущий контроль	5.1	Реферат
		текущий контроль	5.2	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	5.3	Экзамен



	<p>Современное производство  Машиноведение  Прикладная механика  Материаловедение  Теоретическая механика  Радиотехника  Автоматика  Основы робототехники  Основы конструирования и программирования роботов  Основы систем разработки виртуальных приборов  Основы систем инженерных виртуальных инструментов  Наноматериалы  Биотехнологии  Графика  Инженерное проектирование и дизайн  Техническое моделирование  Современное техническое моделирование  Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды  Современные проблемы производства и защиты окружающей среды  Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе  Актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе  Учебная практика.  Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-</p>			
--	--	--	--	--

ОК-6 – способность к самоорганизации и самообразованию	исследовательской деятельности Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы			
	Иностранный язык Русский язык и культура речи	текущий контроль	5.1	Реферат
	Информационная культура и технологии в образовании Социология Экономика образования Физическая культура и спорт Педагогика Основы учебной деятельности студента Основы научной деятельности студента Основы математической обработки информации Алгебра и геометрия Практикумы по обработке материалов Электротехника Прикладная механика Материаловедение Теоретическая механика Технологии малого бизнеса Элективная дисциплина по общей физической подготовке Элективная дисциплина по подвижным и спортивным играм Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов Классный руководитель Основы классного руководства Радиотехника Автоматика Графика Инженерное проектирование и дизайн Ведение домашнего	текущий контроль	5.2	Лабораторные работы
	промежуточная аттестация	5.3	Экзамен	

	<p>хозяйства Инженерные коммуникации в доме Прикладной маркетинг и менеджмент Современные технологии маркетинга и менеджмента Система налогообложения Налоговая система Российской Федерации Теория и методика решения коммуникативных задач в профессиональной деятельности педагога Логические основы коммуникаций Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы Педагогическая практика интерна Методика обучения и воспитания (по профилю технология)</p>			
ОПК-1 – готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной	Социология Психология Педагогика	текущий контроль	5.1	Реферат
	Математический анализ Алгебра и геометрия Электротехника Современное	текущий контроль	5.2	Лабораторные работы

<p>деятельности</p>	<p>производство  Прикладная механика  Материаловедение  Теоретическая механика  Технологии малого бизнеса  Классный руководитель  Основы классного руководства  Радиотехника  Автоматика  Наноматериалы  Биотехнологии  Графика  Инженерное проектирование и дизайн  Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды  Современные проблемы производства и защиты окружающей среды  Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе  Актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе  Прикладной маркетинг и менеджмент  Современные технологии маркетинга и менеджмента  Система налогообложения  Налоговая система Российской Федерации  Учебная практика.  Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности  Производственная</p>	<p>промежуточная аттестация</p>	<p>5.3</p>	<p>Экзамен</p>
---------------------	---	---------------------------------	------------	----------------

	<p>практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p> <p>Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Педагогическая практика интерна</p> <p>Методика обучения и воспитания (по профилю технология)</p>			
<p>ОПК-2 – способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся</p>	<p>Психология</p> <p>Педагогика</p> <p>Психологические особенности детей с ОВЗ</p> <p>Современные технологии инклюзивного образования</p> <p>Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ</p> <p>Алгебра и геометрия</p> <p>Прикладная математика</p> <p>Электротехника</p> <p>Современное производство</p> <p>Машиноведение</p> <p>Прикладная механика</p> <p>Теоретическая механика</p> <p>Радиотехника</p> <p>Автоматика</p> <p>Графика</p> <p>Инженерное проектирование и дизайн</p> <p>Техническое моделирование</p> <p>Современное техническое моделирование</p> <p>Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды</p>	текущий контроль	5.1	Реферат
		текущий контроль	5.2	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	5.3	Экзамен

	<p>Современные проблемы производства и защиты окружающей среды</p> <p>Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе</p> <p>Актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе</p> <p>Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p> <p>Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Педагогическая практика интерна</p> <p>Методика обучения и воспитания (по профилю технология)</p> <p>Основы вожатской деятельности</p>			
ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры	<p>Философия</p> <p>Русский язык и культура речи</p> <p>Педагогика</p> <p>Физика</p> <p>Математический анализ</p> <p>Алгебра и геометрия</p> <p>Практикумы по обработке материалов</p> <p>Электротехника</p> <p>Прикладная механика</p> <p>Радиотехника</p> <p>Автоматика</p> <p>Основы робототехники</p> <p>Основы конструирования и программирования роботов</p> <p>Основы систем разработки виртуальных приборов</p> <p>Основы систем инженерных виртуальных</p>	текущий контроль	5.1	Реферат
		текущий контроль	5.2	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	5.3	Экзамен

	<p>инструментов Графика Инженерное проектирование и дизайн Ведение домашнего хозяйства Инженерные коммуникации в доме Теория и методика решения коммуникативных задач в профессиональной деятельности педагога Логические основы коммуникаций Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная практика. Преддипломная практика Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы Педагогическая практика интерна</p>			
ПК-2 – способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	<p>Психология Педагогика Основы научной деятельности студента Современные технологии инклюзивного образования Физика Математический анализ Электротехника Современное производство Машиноведение Материаловедение Элективная дисциплина по общей физической подготовке Элективная дисциплина</p>	текущий контроль	5.1	Реферат
		текущий контроль	5.2	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	5.3	Экзамен

	<p>по подвижным и спортивным играм          Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов          Радиотехника          Автоматика          Графика          Инженерное проектирование и дизайн          Техническое моделирование          Современное техническое моделирование          Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе          Актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе          Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности          Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы          Педагогическая практика интерна          Методика обучения и воспитания (по профилю технология)</p>			
ПК-7 – способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	Педагогика Физика Алгебра и геометрия Практикумы по обработке материалов Электротехника Прикладная механика Радиотехника Автоматика Графика Инженерное проектирование и	текущий контроль	5.1	Реферат
		текущий контроль	5.2	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	5.3	Экзамен



	<p>дизайн  Ведение домашнего хозяйства  Инженерные коммуникации в доме  Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы  Педагогическая практика интерна  Методика обучения и воспитания (по профилю технология)  Основы вожатской деятельности</p>			
<p>ПК-11  готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования</p>	<p>Основы научной деятельности студента  Физико-математический модуль  Физика  Инженерно-технологический модуль  Практикумы по обработке материалов  Электротехника  Материаловедение  Основы робототехники  Основы конструирования и программирования роботов  Основы систем разработки виртуальных приборов  Основы систем инженерных виртуальных инструментов  Наноматериалы  Биотехнологии  Графика  Инженерное проектирование и</p>	текущий контроль	5.1	Реферат
		текущий контроль	5.2	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	5.3	Экзамен

	<p>дизайн</p> <p>Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды</p> <p>Современные проблемы производства и защиты окружающей среды</p> <p>Ведение домашнего хозяйства</p> <p>Инженерные коммуникации в доме</p> <p>Производственная практика</p> <p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Педагогическая практика интерна</p>			
ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	<p>Основы научной деятельности студента</p> <p>Физико-математический модуль</p> <p>Прикладная математика</p> <p>Инженерно-технологический модуль</p> <p>Электротехника</p> <p>Прикладная механика</p> <p>Теоретическая механика</p> <p>Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды</p> <p>Современные проблемы производства и защиты окружающей среды</p> <p>Учебная практика</p> <p>Практика по получению первичных</p>	текущий контроль	5.1	Реферат
		текущий контроль	5.2	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	5.3	Экзамен

	профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы			
--	---	--	--	--

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: *Вопросы к зачету, Вопросы к экзамену.*

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство *Вопросы к зачету.*

Критерии оценивания по оценочному средству *Вопросы к зачету*

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично	(73-86 баллов) хорошо	(60-72 баллов) удовлетворительно
ОПК-2; ОК-3; ОК-6; ОПК-1; ОПК-5; ПК-2; ПК-7; ПК-12; ПК-11	<p>Ответ на вопрос полный, правильный, показывает, что обучающийся правильно и исчерпывающе раскрывает содержание вопроса, конкретизирует его фактическим материалом.</p>	<p>Ответ на вопрос удовлетворяет уже названным требованиям, но есть неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей. Однако, обучающийся может легко устранить неточности по дополнительным и наводящим вопросам преподавателя.</p>	<p>Ответ на вопрос в целом правильный, но нечетко формулируются понятия, имеют место затруднения в самостоятельном объяснении взаимосвязей, непоследовательно излагается материал</p>

\* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

3.2.2. Оценочное средство *Экзаменационные вопросы.*

Критерии оценивания по оценочному средству *Экзаменационные вопросы*

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично	(73-86 баллов) хорошо	(60-72 баллов) удовлетворительно
ОПК-2; ОК-3; ОК-6; ОПК-1;	<p>Ответ на вопрос полный,</p>	<p>Ответ на вопрос удовлетворяет уже</p>	<p>Ответ на вопрос в целом правильный, но</p>

ОПК-5; ПК-7; ПК-11	ПК-2; ПК-12;	правильный, показывает, что обучающийся правильно и исчерпывающе раскрывает содержание вопроса, конкретизирует его фактическим материалом.	названным требованиям, но есть неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей. Однако, обучающийся может легко устранить неточности по дополнительным и наводящим вопросам преподавателя.	нечетко формулируются понятия, имеют место затруднения в самостоятельном объяснении взаимосвязей, непоследовательно излагается материал
--------------------------	-----------------	--	--	---

\* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: *Примерная тематика рефератов, Перечень лабораторных работ* (в соответствии с Технологической картой рейтинга дисциплины Рабочей программы дисциплины).

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству *Примерная тематика рефератов*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
В реферате обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, соблюдены требования к внешнему оформлению в соответствии с ГОСТ	2
В реферате имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, имеются упущения в оформлении	1
В реферате имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата, оформлении не соответствует ГОСТ	0
Максимальный балл в 2 разделах	4

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству *Перечень лабораторных работ*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обучающийся верно решил творческую расчетную задачу; выполнил проверку задачи и работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование (собрал схему	5

<p>моделирования), все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно выполнил анализ погрешностей и объяснил расхождения с теорией; соблюдал требования безопасности труда</p>	
<p>Обучающимся выполнены требования, описанные выше, но опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения, или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета</p>	4
<p>Обучающимся творческая задача решена не полностью или работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения, или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей или не объяснены расхождения с теорией или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.</p>	3
<p>Обучающимся творческая задача не решена или решена не полностью или работа не выполнена или выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в предыдущем пункте</p>	0
<p>Максимальный балл за все работы (8 работ)</p>	40

## **5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)**

### **5.1. Примерная тематика рефератов**

1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЗЕМЛИ:
  - а) виды энергетических ресурсов и их запасы.
  - б) использование энергетических ресурсов;
2. ТРАДИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ:
  - а) тепловые электрические станции;
  - б) теплоэлектроцентрали;
  - в) гидравлические электрические станции;
  - г) гидроаккумулирующие электрические станции;
  - д) приливные электрические станции.
4. Атомные электрические станции;
5. Термоядерная энергетика
6. ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ:
  - а) магнитогидродинамические преобразования энергии;
  - б) термоэлектрические генераторы;
  - в) термоэмиссионные генераторы;
  - г) электрохимические генераторы. Жидкие и твердые электролиты.
  - д) радиоизотопные источники энергии;
  - е) геотермальные электростанции;
  - ж) солнечные электростанции;
  - з) ветровые электростанции;
  - и) использование морских возобновляемых ресурсов.
10. Водородная электроэнергетика
11. ТРАНСПОРТ ЭНЕРГИИ:
  - а) транспорт энергии в настоящем и будущем;
  - б) транспорт нефти, газа и угля;
  - в) транспорт теплоты, водорода, ядерного топлива;
12. ТРАНСПОРТ ЭНЕРГИИ:
  - а) транспорт электричества;
  - б) передача энергии при повышенном напряжении. Линии электропередач (ЛЭП).
  - в) передача энергии без проводов;
  - г) сверхпроводящие линии электропередач
13. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА:
  - а) электроэнергетика в России;
  - б) применение электрической энергии в народном хозяйстве;
  - в) потребление электрической энергии
  - г) понятие об объединенной электроэнергетической системе; преимущества объединения энергетических систем.
14. ВЛИЯНИЕ ТЕХНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ НА БИОСФЕРУ:
  - а) энергетика и окружающая среда.
  - б) развитие энергетической техники. Ее влияние на человеческое общество и окружающую среду. Экология. Охрана природы;

### **5.2. Перечень лабораторных работ**

1. Вольт-амперные характеристики некоторых элементов электрической цепи
2. АЧХ простейших элементов электрической цепи

3. Амплитудные и фазовые соотношения в цепях переменного тока
4. Электрический резонанс
5. Трёхфазные цепи
6. Переходные процессы. Релаксационные явления в RLC цепях
7. Несинусоидальные токи и напряжения. Гармонический анализ. Электрические RC фильтры
8. Нелинейные цепи с резистивными элементами. Выпрямители
9. Нелинейные цепи с индуктивностью
10. Некоторые методы измерений параметров цепи и сигнала с использованием осциллографа

### 5.3. Вопросы к экзамену

1. Электротехника и электроэнергетика. Энергетика в жизни человека. Основные проблемы электроэнергетики. Структурная схема силовой электроэнергетики и экологические проблемы.
2. Линейные электрические цепи. Переменный ток. Мгновенное и амплитудное значения. Фаза. Разность фаз. Графическое представление. Средний ток. Действующее значение тока.
3. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока. Цепь с активным элементом. Уравнение напряжений. Уравнение мощности.
4. Цепь с идеальным индуктивным элементом. Уравнения напряжений и мощности. Реальная катушка индуктивности.
5. Цепь с емкостным элементом. Уравнения напряжений и мощности.
6. Последовательное соединение RLC элементов. Уравнение напряжений. Векторная диаграмма. Треугольники сопротивлений, напряжений и мощностей.
7. Резонанс напряжений. Условия возникновения резонанса и основные характеристики электрической цепи. Частотные зависимости электрических характеристик R,L,C- цепи.
8. Параллельное соединение RLC элементов. Активный и реактивный токи. Проводимость. Треугольники токов и проводимостей.
9. Резонанс токов. Идеальный и реальный электрический контур. Особенности резонанса. Энергетика процессов в идеальном контуре.
10. Трехфазные цепи. Принцип построения многофазных электрических систем. Соединение «звезда». 4-х проводная электрическая система. Соотношения между линейным и фазным напряжениями. Равномерная и неравномерная нагрузка в фазах потребителя. Нулевой провод и его значение.
11. Соединение «звезда». Трехпроводные электрические системы. Симметричная и несимметричная нагрузка в фазах приемника. Перекос фаз. Обрыв в одном из линейных проводов. Основные соотношения между напряжениями. Короткое замыкание в одной из фаз.
12. Соединение треугольником. Соотношение между линейными и фазными токами. Мощность трехфазной системы.
13. Электрическая цепь с нелинейным индуктивным элементом. Кривая намагничивания и петли гистерезиса катушки со стальным сердечником. Потери энергии на гистерезис и вихревые токи. Основные особенности электромагнитных процессов в цепях переменного тока с нелинейной вебер-амперной характеристикой. Катушка с сердечником как преобразователь синусоидального сигнала в несинусоидальный.
14. Пульсирующее магнитное поле. Трансформатор. Принцип работы. Основные характеристики. Саморегулирование. Режим холостого хода и короткого замыкания. Работа при нагрузке. Автотрансформатор.
15. Машины переменного тока. Вращающееся магнитное поле. Асинхронные двигатели. Принцип работы. Скольжение. Саморегулирование.
16. Асинхронный двигатель. Пуск двигателя. Реверс. Изменение скорости вращения ротора. Однофазный двигатель. Включение трехфазного двигателя в однофазную цепь.
17. Синхронный генератор. Принцип действия и устройство. Реакция якоря. Обратимость синхронных машин. Синхронный двигатель.
18. Энергетические ресурсы Земли в России. Их виды, запасы, использование. Тепловые электрические станции (ТЭС и ТЭЦ).
19. Передача энергии на расстояние. Гидравлические электрические станции (ГЭС). Приливные и гидроаккумулирующие электростанции.



20. Объединенные электрические системы. Атомные электростанции (АЭС).
21. Экологические проблемы производства, транспортировки и использования электроэнергии.
22. МГД –генераторы. Термоэлектрические генераторы.
23. Термоэмиссионные, электрохимические, геотермальные, солнечные генераторы электрической энергии.
24. Водородная и термоядерная электроэнергетика. Проблемы и перспективы использования.

### 5.3. Вопросы к зачету

1. Для последовательной  $RLC$ -цепи переменного тока доказать справедливость соотношения  $\vec{U} = \vec{U}_1 + \vec{U}_2 + \vec{U}_3 + \dots$ .
2. К источнику переменного тока подключен резистор с последовательно включенным конденсатором. Как изменится ток в цепи, если: а) последовательно подключается катушка индуктивности; б) закорачивается конденсатор? Как при этом изменяется фазовый сдвиг между током и напряжением?
3. В неразветвленной  $R,L,C$  – цепи переменного тока выполняется условие  $X_L > X_C$ . Построить в общем виде векторную диаграмму. Как она изменится, если закоротить: а) катушку индуктивности, б) резистор ?
4. Построить в общем виде векторную диаграмму для катушки индуктивности ( $R_k, L_k$ ) и конденсатора  $C$ , соединенных параллельно.
5. Идеальная катушка индуктивности ( $R_k=0$ ) и конденсатор  $C$  соединены параллельно и подключены к источнику переменного тока. При некоторой частоте  $\omega$  источника питания в цепи наступил резонанс токов? Чему равен ток в неразветвленной части цепи? Как определить момент резонанса?
6. Для разветвленной  $RLC$ -цепи доказать справедливость соотношения  $\vec{I} = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 + \dots$ .
7. В цепи из параллельно соединенных активного сопротивления  $R$ , индуктивности  $L$  и емкости  $C$  токи соответственно равны 120, 150 и 40А. Вычислить общий ток и коэффициент мощности для всей цепи.
8. Катушка с индуктивностью  $L$  и активным сопротивлением  $R$  соединены последовательно с конденсатором емкости  $C$ , и эта цепь подключена к источнику переменного тока, При некоторой частоте в цепи наступил резонанс напряжений? Как определить момент резонанса в цепи?
9. В последовательную  $R,L,C$ - цепь включен амперметр. Что покажет прибор, если при изменении частоты питания при  $\omega = \omega_0$  в цепи наступил резонанс? Как изменится показание амперметра при: а) при закорачивании  $R$  ; б) закорачивании  $C$ ; в) закорачивании  $L$ ? Как изменится при этом потребляемая мощность?
10. Как повлияет увеличение активного сопротивления на резонансные кривые в последовательном  $R,L,C$  – контуре?
11. В чем опасность резонанса напряжений, если он наступает непредусмотренно?

### 5.3 Перечень тестовых заданий по дисциплине Электротехника

1. Среднее, действующее значения переменного тока. Комплексные числа. Переменный электрический ток. Активное и реактивные сопротивления в цепях переменного тока.

1.1 Определить амплитудное и действующее значения синусоидального напряжения, если его среднее значение  $U_{cp}=198V$ .

1.2 Исходя из выражения для мгновенного значения тока  $i=14,1 \sin(\omega t+\pi/6)$ , записать выражения для действующего значения тока в комплексном виде.

- 1.3 Написать выражение для мгновенного значения синусоидального тока, комплексная амплитуда которого  $I_m = 10 e^{j30}$ .
- 1.4 Конденсатор емкостью  $C$  подключен к источнику переменного тока. Как изменится ток, если : а) подключить параллельно ему конденсатор той же емкости; б) включить последовательно с ним конденсатор той же емкости?
- 1.5 Записать выражение для комплексной амплитуды тока  $i_1 = 15 \sin(\omega t + \pi/2)$  А.
- 1.6 Определить ток равный сумме токов  $i_1 = (3+j4)$  и  $i_2 = (2+j)$ . Суммарный ток представить в показательной форме записи.
- 1.7 Мгновенное значение тока в цепи  $i = 100 \sin(\omega t + \pi/2)$  А. Найти его среднее значение за: а) половину периода, б) период времени.
- 1.8 Мгновенные значения двух переменных токов заданы уравнениями:  $i_1 = 50 \sin(\omega t + 0^\circ)$  А и  $i_2 = 50 \sin(\omega t + 90^\circ)$  А. Найти аналитически выражение для суммарного тока.
- 1.9 Последовательно с лампой накаливания включен конденсатор переменной емкости. Как изменится накал лампы, если: а) не меняя входное напряжение увеличить емкость конденсатора; б) не меняя емкость конденсатора и входное напряжение увеличить частоту входного сигнала
- 1.10 ЭДС, возникающая при вращении рамки в однородном магнитном поле изменяется по закону  $e = 12 \sin 100t$ . Определить : а) амплитудное значение ЭДС; б) действующее значение ЭДС; в) период и частоту тока; г) мгновенное значение ЭДС при  $t = 0,01$  с.
- 1.11 Как изменится индуктивное сопротивление катушки индуктивности, если ее включить в цепь переменного тока с частотой 10кГц вместо 50Гц?
- 1.12 Как изменится емкостное сопротивление конденсатора, если его включить в цепь переменного тока с частотой 10 кГц вместо 50Гц?
- 1.13 Конденсатор емкостью  $C$  подключен к источнику переменного тока. Как изменится ток в конденсаторе, если: а) включить параллельно ему конденсатор той же емкости; б) включить последовательно с ним конденсатор той же емкости; в) если конденсатор подключить к источнику постоянного тока того же напряжения.
- 1.14 К катушке индуктивности приложено напряжение переменного тока частотой  $\nu = 100$  Гц и действующим значением  $U = 50$  В при максимальном значении тока  $I_m = 2,5$  А. Определить индуктивность катушки ( активным сопротивлением катушки пренебречь).
- 1.15 К катушке индуктивности приложено напряжение  $u = 0,3 \sin 314t$ . В момент времени  $t = T/2$  мгновенное значение тока  $i = 0,5$  А. Записать выражение для мгновенного значения тока, построить графики изменения этих величин во времени, определить значение индуктивности и реактивную мощность.
- 1.16 По резистору сопротивлением  $R = 20$  Ом проходит ток  $I = 0,75 \sin \omega t$  А. Определить мощность, амплитудное и действующее значения падения напряжения на резисторе, записать выражение мгновенного значения этого напряжения и построить векторную диаграмму тока и напряжения для  $t = 0$ .
- 1.17. В цепь переменного тока последовательно включены два резистора, Ток изменяется по закону  $i = 0,2 \sin(628t - \pi/4)$  А. Потребляемая ими мощность  $P = 2,7$  Вт, причем на первом резисторе она составляет  $2/3$  всей мощности. Определить сопротивления резисторов, записать закон изменения напряжения на каждом из них. Построить векторную диаграмму для момента времени  $t = 0$  и определить период сигнала.

## 2. Последовательное соединение R,L,C- элементов. Резонанс напряжений

- 2.1 Для последовательной  $RLC$ -цепи доказать справедливость соотношения  $U = U_1 + U_2 + U_3 \dots$
- 2.2 Для неразветвленной цепи переменного тока, содержащей активное и реактивные сопротивления  $R = 4$  ом,  $X_L = 15$  ом,  $X_C = 12$  ом, определить полное сопротивление и ток в цепи. Цепь находится под напряжением равным 110В.
- 2.3 Мгновенное значение приложенного к цепи напряжения  $u = 310 \sin \omega t$ . Определить ток, действующее значение напряжения, активную, реактивную и полную мощности неразветвленной  $R,L,C$ - цепи, если  $R = 4$  ом,  $X_L = 7$  ом и  $X_C = 10$  ом.
- 2.4 В неразветвленную электрическую цепь переменного тока с напряжением

- 110В при частоте 50Гц включена катушка с индуктивностью 9мГн и активным сопротивлением 4Ом. Определить индуктивное сопротивление катушки, падение напряжения на активной и реактивной частях катушки, а также энергию, потребляемую цепью за время 50с.
- 2.5 Для неразветвленной цепи переменного тока определить активную, реактивную и полную мощности, коэффициент мощности. Известны активное и индуктивное сопротивления  $R=X_L=3\text{Ом}$ , а также падение напряжения на активной части цепи  $U_R=60\text{В}$ .
  - 2.6 К источнику переменного тока подключен резистор с последовательно включенным конденсатором. Как изменится ток в цепи, если: а) последовательно подключается катушка индуктивности; б) закорачивается конденсатор? Как при этом изменяется фазовый сдвиг между током и напряжением?
  - 2.7 В неразветвленной R,L,C – цепи выполняется условие  $X_L > X_C$ . Построить в общем виде векторную диаграмму. Как она изменится, если закоротить: а) катушку индуктивности, б) резистор?
  - 2.8 Можно ли заменить индуктивность L и емкость C одной эквивалентной индуктивностью?
  - 2.9 Имеется ли различие в применении законов Кирхгофа для мгновенных и действующих значений токов и напряжений?
  - 2.10 Почему построение векторной диаграммы последовательной цепи рекомендуется начинать с вектора тока?
  - 2.11 Катушка с индуктивностью L и активным сопротивлением R соединены последовательно с конденсатором емкости C, и эта цепь подключена к источнику переменного тока. При некоторой частоте в цепи наступил резонанс напряжений. Как определить момент резонанса в цепи?
  - 2.12 В последовательную R,L,C- цепь включен амперметр. Что покажет прибор, если при изменении частоты питания при  $\omega = \omega_0$  в цепи наступил резонанс? Как изменится показание амперметра при: а) при закорачивании R ; б) закорачивании C; в) закорачивании L. Как изменится при этом потребляемая мощность?
  - 2.13 От каких величин зависит крутизна резонансных кривых  $U_L(\omega)$ ,  $U_C(\omega)$ ,  $I(\omega)$ ?
  - 2.14 Как определить индуктивное и активное сопротивления катушки, используя режим резонанса напряжений?
  - 2.15 Какой вид будут иметь резонансные кривые, если последовательную R,L,C – цепь питать переменным током не от источника напряжения ( $U_{вх}=\text{const}$ ), а от источника тока ( $I_{вх}=\text{const}$ )?
  - 2.16 Как изменится период и частота собственных колебаний LC- контура, если его индуктивность увеличить в 10 раз, а емкость уменьшить в 2,5 раза?
  - 2.17 Как повлияет увеличение активного сопротивления на резонансные кривые в последовательном R,L,C – контуре?

### 3. Параллельное соединение R,L,C – элементов. Резонанс токов.

- 3.1 Построить в общем виде векторные диаграммы токов и напряжений для параллельных соединений:
  - а) резистора R и катушки индуктивности ( $L_k, R_k$ );
  - б) резистора R и конденсатора C с последовательно соединенным резистором  $R_1$ ;
  - в) катушки индуктивности ( $R_k, L_k$ ) и конденсатора C.
- 3.2 Идеальная катушка индуктивности ( $R_k=0$ ) и конденсатор C соединены параллельно и подключены к источнику переменного тока. При некоторой частоте  $\omega$  источника питания в цепи наступил резонанс токов. Чему равен ток в неразветвленной части

цепи? Как определить момент резонанса?

- 3.3 Для разветвленной  $RLC$ -цепи экспериментально доказать справедливость соотношения  $I = I_1 + I_2 + \dots$ .
- 3.4 Существуют ли физически в каждой из параллельных ветвей активный и реактивный токи?
- 3.5 К источнику переменного тока присоединены параллельно активное сопротивление  $R$  и индуктивное  $X_L = 2.16 \text{ Ом}$ . Определить сопротивление  $R$ , если общий ток в 2 раза больше тока индуктивной ветви.
- 3.6 В цепи из параллельно соединенных активного сопротивления  $R$ , индуктивности  $L$  и емкости  $C$  токи соответственно равны 120, 150 и 40А. Вычислить общий ток и коэффициент мощности для всей цепи.
- 3.7 При каких условиях частота резонанса токов совпадает с частотой резонанса напряжений?
- 3.8 При каких условиях и соотношениях между параметрами параллельного контура в нем невозможен режим резонанса?
- 3.9 Что такое собственный резонанс индуктивности?
- 3.10 а) Где используется явление резонанса токов?  
б) Потребляется ли энергия контуром при резонансе токов, если контур не имеет активного сопротивления?  
в) Как изменится общее сопротивление контура при уменьшении активного сопротивления катушки индуктивности в режиме резонанса токов?
- 3.11 Построить частотную зависимость полного сопротивления  $Z_{\text{контур}} = f(\nu)$ . Считать, что активное сопротивление контура равно нулю, а  $L$  и  $C$  элементы включены параллельно.
- 3.12 а) Каковы характерные особенности режима резонанса токов?  
б) Какими приборами проще всего зафиксировать состояние резонанса в параллельном контуре?

#### 4.Трехфазные цепи. Соединение” звезда”

- 4.1 Определить мгновенные значения ЭДС в фазах А и В симметричной трехфазной системы, если в фазе С эдс равна нулю.
- 4.2 Выразить в показательной и алгебраической формах комплексные ЭДС симметричной трехфазной системы, приняв начальную фазу равной  $\pi/2$  в фазе А.
- 4.3 В каких случаях применяют на практике трехпроводную систему для приемников энергии, соединенных звездой?
- 4.4 Как изменятся токи в трехпроводной системе при обрыве одного из линейных проводов?
- 4.5 Как изменятся токи в трехпроводной системе при коротком замыкании одной из фаз?
- 4.6 К трехфазной сети подключена равномерная нагрузка, соединенная по схеме “звезда”. Амперметр включен в фазу С. Как изменятся его показания при обрыве в фазе А?
- 4.7 Объяснить, почему в нейтральном проводе четырехпроводной системы не устанавливают предохранитель и сечение его меньше сечения линейных проводов.
- 4.8 Пояснить, почему трехфазный двигатель можно включать в трехфазную сеть без нейтрального провода?
- 4.9 В фазах А, В и С приемника энергии, подключенного к трехфазной четырехпроводной сети, действующие значения токов соответственно равны 10, 30 и 5А. Определить ток в нейтральном проводе, если нагрузка активная.
- 4.10 Для трехфазной, трехпроводной системы (соединение «звезда») доказать

справедливость соотношения  $U_{л} = \sqrt{3} U_{\phi}$  .

4.11 Продемонстрировать явление перекоса фаз.

### 5. Трехфазные цепи. Соединение “треугольник”.

- 5.1 Определить линейные токи и полную потребляемую мощность приемником энергии от источника трехфазного тока с действующим значением линейного напряжения 127В, если полное сопротивление фазы составляет 49Ом. Приемник энергии соединен по схеме “треугольник”.
- 5.2 Во сколько раз возрастут линейные токи, если приемник энергии пересоединить со схемы звезды на схему треугольник?
- 5.3 Для трехфазной системы (соединение «треугольник») доказать справедливость соотношения  $I_{л} = \sqrt{3} I_{\phi}$  .
- 5.4 Линейные напряжения генератора равны 380В. Приемник соединен треугольником с сопротивлениями 6, 6 и 12 Ом. Сопротивления проводов одинаковы и равны 1 Ом. Определить фазные и линейные токи приемника.
- 5.5 В трехфазную сеть с действующим значением линейного напряжения 120В включены лампы накаливания, соединенные по схеме треугольник с равномерной нагрузкой. Потребляемая мощность составляет  $P=3,6$  кВт. Определить число ламп в каждой фазе, если мощность каждой лампы равна 40Вт.
- 5.6 Три катушки индуктивности, каждая с активным сопротивлением 1,5 Ом и индуктивным 2 Ом, присоединены треугольником к трехфазной сети с линейным напряжением 220 В. Вычислить фазные и линейные токи, а также активную мощность всей цепи.
- 5.7 Фазы приемника соединены треугольником и имеют равномерную нагрузку. Как изменятся фазные токи и напряжения, если произошел обрыв одного из линейных проводов?
- 5.8 Обмотки трехфазного симметричного генератора соединены по схеме треугольник. Чему равен ток в обмотках генератора?
- 5.9 К трехфазной сети подключена равномерная нагрузка по схеме треугольник. Амперметр включен в фазу С. Как изменятся его показания при обрыве в фазе А?
- 5.10 Равномерная нагрузка соединена по схеме треугольник, и к ней с помощью кабеля подведено трехфазное напряжение, по филам кабеля проходят линейные токи. Создается ли вокруг кабеля магнитное поле?
- 5.11 Записать соотношения между фазными и линейными токами при соединении фаз приемника по схеме треугольник.

### 3.2.3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ПЕРЕЧЕНЬ КОРРЕКТИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### Лист внесения изменений

дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2018/2019 учебный год

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем и согласован с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297 (п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
23.05.2018, протокол № 8

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС  
23.05. 2018, протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю

И.о. зав.кафедрой \_\_\_\_\_  С.В. Бортновский

Председатель НМСС(Н) \_\_\_\_\_  С.В. Бортновский

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Внесенные изменения утверждаю

И.о. зав.кафедрой  С.В. Бортновский

**Лист внесения изменений**  
дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2019/2020 учебный год

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем и согласован с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

08.05.2019, протокол №9

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС

16.05. 2019, протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю

И.о. зав.кафедрой  \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

Председатель НМСС(Н)  \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский



## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиП

« 06 » 05 2020 г., протокол № 5

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

« 20 » 05 2020 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский

### 3.3. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

#### 3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (включая электронные ресурсы)

#### Электротехника

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

Уровень бакалавриата, 44.03.01 Педагогическое образование

(указать уровень, код и наименование направления подготовки,)

Технология, очная форма

(указать профиль/ название программы и форму обучения)

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Основная литература		
Жаворонков, Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие / М. А. Жаворонков. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование).	Научная библиотека	20
Электротехника [Текст] : учебное пособие / В. Г. Герасимов, Х. Э. Зайдель, В. В. Коген-Далин [и др.] ; ред. В. Г. Герасимова. - М. : Высш. шк., 1983. - 480 с. : ил.	Научная библиотека	43
Евсюков, Александр Андреевич. Электротехника [Текст] : учебное пособие по физ. спец. для студентов пед. ин-тов / А. А. Евсюков. - М. : Просвещение, 1979. - 248 с. : ил.	Научная библиотека	15
Кравчук, Д.А. Электротехника и электроника / Д.А. Кравчук, С.С. Снесарев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. – Ч. 1. – 111 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493215">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493215</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература		
Земляков, В.Л. Электротехника и электроника / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. – 304 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241108">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241108</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ



### 3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

Аудитория	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, программное обеспечение)
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт.
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 2-08	Маркерная доска-1шт., электроприборный щит-5шт., блоки по сборке электрических цепей-8шт., провода
для самостоятельной работы	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт.
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 1-01 Отраслевая библиотека	Копир-1шт
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89 (корпус №1), № 1-05 Центр самостоятельной работы	

