

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет
Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Компьютерное моделирование цепей
постоянного тока

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики: Куренщиков А.В., канд. тех. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от
27.04.2017 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 11 от 16.04.2020 года

Зав. кафедрой  Хвастунов Н. Н.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой  Харитонов А. А..

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422) Подготовлено в системе
1С:Университет (000004422)

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - создание электрических цепей средствами моделирующих компьютерных программ для их исследования в учебном процесс образовательных организаций.

Задачи дисциплины:

- формирование умения проектировать электрические цепи постоянного тока в компьютерной среде;
- выработать умения рационально применять методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Компьютерное моделирование цепей постоянного тока» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание компьютерных технологий и раздел физики "Законы постоянного тока". Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров: – обучение, – развитие.

Профильными для данной дисциплины является педагогическая профессиональная деятельность бакалавров. Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: в области педагогической деятельности: – организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствии образовательных стандартов; –формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе на основе информационных технологий; в области культурно-просветительской деятельности: – организация культурного пространства.

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 «Компьютерное моделирование цепей постоянного тока» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.В.ОД.4 Вводный курс физики; Б1.В.03 Электричество и магнетизм; Б1.Б.14 Информационные технологии в образовании; Б1.В.08 Компьютерное моделирование.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 «Компьютерное моделирование цепей постоянного тока» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.01 Методика обучения физике; Б2.В.03(П) Педагогическая практика;

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Компьютерное моделирование цепей постоянного тока», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004422)

ПК-2 способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики

педагогическая деятельность

ПК-2 способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	знать: – основные физические понятия, изучаемые в разделе «Постоянный электрический ток»; – методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей с постоянным током – свободную программную среду для моделирования цепей с постоянным током уметь: – моделировать основные явления и законы по разделу "Законы постоянного тока"; – моделировать в табличном процессоре Excel, VBA и Pascal; владеть: – приемами проектирования учебно-исследовательских задач по разделу «Законы постоянного тока»
---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	36	36
Лабораторные	18	18
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Моделирование законов постоянного тока

Компьютерные среды для моделирования физических явлений. Цифровой мультиметр. Аналоговый и цифровой осциллограф. Физические основы электротехники. Моделирование параллельного и последовательного соединения проводников и источников тока. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.

Модуль 2. Моделирование электрических цепей постоянного тока:

Моделирование параллельного и последовательного соединения проводников и источников тока. Моделирование сложных электрических цепей. Моделирование электрических цепей на расчет их мощности.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Моделирование законов постоянного тока (10 ч.)

Тема 1. Компьютерные среды для моделирования физических явлений (2 ч.)

Компьютерная среда «Начало электроники». Содержание рабочего окна и основные принципы работы с комплексом «Начало электроники». Назначение продукта и общие особенности. Монтажный стол. Описание функций кнопок панели управления. Microsoft Excel как компьютерная среда для моделирования физических явлений. Компьютерная среда

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004422)

DCACLAB для моделирования физических явлений.

Тема 2. Цифровой мультиметр. (2 ч.)

Общий вид и назначение деталей мультиметра. Правила работы с мультиметром. Измерения с помощью мультиметра. Измерения мультиметром в программной среде «Начало электроники». Измерения мультиметром в программной среде DCACLAB.

Тема 3. Аналоговый и цифровой осциллограф (2 ч.)

Устройство и принцип действия аналогового осциллографа. Правила пользования осциллографом. Измерения осциллографом в программной среде «Начало электроники». Использование осциллографа в программной среде DCACLAB.

Тема 4. Физические основы электротехники. (2 ч.)

Основные понятия и законы электрических цепей постоянного тока. Электрические цепи и схемы, их основные элементы.

Тема 5. Моделирование параллельного и последовательного соединения проводников и источников тока (2 ч.)

Расчет общего сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Расчет общего сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении источников тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источников постоянного тока.

Модуль 2. Моделирование электрических цепей постоянного тока (8 ч.)

Тема 6. Моделирование параллельного и последовательного соединения проводников и источников тока (2 ч.)

Расчет общего сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Расчет общего сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении источников тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источников постоянного тока.

Тема 7. Моделирование сложных электрических цепей (2 ч.)

Первое правило Кирхгофа. Второе правило Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока.

Тема 8. Моделирование сложных электрических цепей (2 ч.)

Первое правило Кирхгофа. Второе правило Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока.

Тема 9. Моделирование электрических цепей на расчет их мощности (2 ч.)

Расчет мощности цепи с одним контуром. Расчет мощности сложной цепи.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (18 ч.)

Модуль 1. Моделирование законов постоянного тока (10 ч.)

Тема 1. Проектирование компьютерной модели для исследования зависимости сопротивления реальных проводников от их геометрических параметров и удельных сопротивлений материалов (2 ч.)

Цель занятия: Моделирование электрической цепи постоянного тока для расчета зависимости сопротивления реальных проводников от их геометрических параметров и удельных сопротивлений материалов.

Порядок выполнения работы.

2.1. Соберите на монтажном столе электрическую схему, показанную на рисунке:

2.2. Выберите материал проводника – никель, установите значения длины и площади поперечного сечения: $L = 100 \text{ м}$; $S = 0.1 \text{ мм}^2$;

2.3. Определите экспериментально с помощью мультиметра напряжение на проводнике. Для этого необходимо подключить параллельно проводнику мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения, соблюдая полярность. Запишите показания мультиметра.

2.4. Определите экспериментально с помощью мультиметра силу тока в цепи. Включите мультиметр в режиме измерения постоянного тока последовательно в цепь, соблюдая

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004422)

полярность. Запишите показания мультиметра.

2.5. Рассчитайте сопротивление проводника по формуле (1).

2.6. Определите удельное сопротивление никеля по формуле (2).

2.7. Прodelайте пункты 2.3 – 2.6. изменяя длину, но, не меняя площадь поперечного сечения и материал проводника.

2.8. Результаты измерений занесите в таблицу.

2.9. Найдите среднее значение удельного сопротивления и сравните его с табличным значением.

2.10. Измерьте сопротивление проводника непосредственно с помощью омметра. Сравните полученные результаты. Сформулируйте выводы по проделанной работе.

3. Контрольные вопросы. 1. Что называют удельным сопротивлением проводника? 2. Как зависит сопротивление проводника от его длины? 3. По какой формуле можно рассчитать удельное сопротивление проводника? 4. В каких единицах измеряется удельное сопротивление проводника? Методические рекомендации студентам к выполнению лабораторных работ. Занятия лабораторного практикума проводятся в компьютерной аудитории. При выполнении лабораторных работ проводится: подготовка макетной платы, набор элементов электрической цепи в зависимости от поставленной задачи, изучение хода лабораторной работы, сборка модели электрической цепи, проведение моделирующего эксперимента, измерение физических величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и / или сравнения с известными в литературе данными и / или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме конспекта с полученными выводами.

Тема 2. Проектирование компьютерной модели для исследования сопротивлений проводников при параллельном и последовательном соединении (2 ч.)

Цель занятия: Моделирование электрической цепи постоянного тока для исследования законов протекания тока через последовательно и параллельно соединенные проводники и определить формулы расчета сопротивлений таких участков.

2. Порядок выполнения работы.

2.1. Соберите на монтажном столе электрическую схему, показанную на рисунке: Выберите номиналы сопротивлений следующими: $R_1 = 1 \text{ кОм}$; $R_2 = 2 \text{ кОм}$; $R_3 = 3 \text{ кОм}$; $R_4 = 4 \text{ кОм}$;

2.2. Определите экспериментально с помощью мультиметра (в режиме измерения сопротивлений) сопротивление между точками: А и С; С и D; В и D; А и D. Запишите эти показания.

2.3. Рассчитайте теоретические значения сопротивлений между указанными точками схемы и сравните их с измеренными. Какие выводы можно сделать из этого опыта?

2.4. Измерьте с помощью мультиметра (в режиме измерения тока) токи, текущие через каждое сопротивление. Запишите показания прибора.

2.4. Проверьте экспериментально, что в последовательной цепи ток одинаков через все сопротивления, а в параллельной цепи разделяется так, что сумма всех токов через параллельно соединенные элементы, равна полному току через весь участок.

2.5. Измерьте с помощью мультиметра (в режиме измерения постоянного напряжения) напряжения на каждом сопротивлении. Запишите показания прибора.

2.6. Проверьте экспериментально, что в последовательной цепи напряжение на всем участке равно сумме напряжений на каждом элементе, а в параллельной цепи, напряжение одно и то же на каждом элементе.

Тема 3. Проектирование компьютерной модели для исследования ЭДС и внутреннего

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422) Подготовлено в системе

1С:Университет (000004422)

сопротивления источников постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. (2 ч.)

Цель занятия: Проектирование компьютерной модели для определения внутреннего сопротивления источника тока и его ЭДС.

2. Порядок выполнения работы

2.1. Соберите макет платы цепи по схеме, изображенной на рисунке 1. Установите сопротивление реостата 7 Ом, ЭДС батарейки 1,5 В, внутреннее сопротивление батарейки 3 Ом.

2.2. При помощи мультиметра определите напряжение на батарейке при разомкнутом ключе. Это и будет ЭДС батарейки в соответствии с формулой (3).

2.3. Замкните ключ и измерьте силу тока и напряжение на реостате. Запишите показания приборов.

2.4. Измените сопротивление реостата и запишите другие значения силы тока и напряжения.

2.5. Повторите измерения силы тока и напряжения для 6 различных положений ползунка реостата и запишите полученные значения в таблицу.

2.6. Рассчитайте внутреннее сопротивление по формуле (4).

2.7. Определите абсолютную и относительную погрешность измерения ЭДС и внутреннего сопротивления батарейки.

Тема 4. Проектирование модельной платы для исследования законов последовательного и параллельного соединения источников постоянного тока (2 ч.)

2. Порядок выполнения работы

Часть 1

2.1 Соберите электрическую цепь согласно рис. 1.

2.2 Поверь работу цепи при замкнутом и разомкнутом ключе.

2.3 Измерьте ЭДС источника тока (гальванического элемента –крона «DURASELL»).

2.4 Снимите показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе и вычислите внутреннее сопротивление источника тока r по формуле (1).

2.5 Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерений ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, используя данные о классе точности приборов.

2.6 Сделайте расчет и заполните таблицу

2. Часть 2

2.7 Соберите электрическую цепь согласно рис. 1 и подсоедините последовательно – согласованно еще один (2-3 шт.) гальванический элемент с одинаковым ЭДС и внутренним сопротивлением.

2.8 Поверь работу цепи при замкнутом и разомкнутом ключе.

2.9 Измерьте ЭДС источника тока (батареи гальванических элементов –крона «DURASELL»).

2.10 Снимите показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе и вычислите внутреннее сопротивление источника тока r по формуле (5).

2.11 Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерений ЭДС и внутреннего сопротивления батареи гальванических элементов, используя данные о классе точности приборов.

2.12. Внесите данные в таблицу 3.

2.13 Сделайте расчет и заполните таблицу 4.

2.14 Запишите результаты измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Часть 3

2. 15 Соберите электрическую цепь согласно рис. 1 и подсоедините параллельно еще один (2-3 шт.) гальванический элемент с одинаковым ЭДС и внутренним сопротивлением.

2. 16 Поверь работу цепи при замкнутом и разомкнутом ключе.

2.17 Измерьте ЭДС источника тока (батареи гальванических элементов –крона «DURASELL»). 2.18 Снимите показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе и вычислите внутреннее сопротивление источника тока r по формуле (9).

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422) Подготовлено в системе

1С:Университет (000004422)

2.19 Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерений ЭДС и внутреннего сопротивления батареи гальванических элементов, используя данные о классе точности приборов.

2. 20 Внесите данные в таблицу 5.

2.21 Сделайте расчет и заполните таблицу 6.

2. 22 Запишите результаты измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока в виде. $E = E_{\text{бат}} \pm \Delta E$, $\varepsilon E = \dots\%$; $r = r_{\text{бат}} \pm \Delta r$, $\varepsilon r = \dots\%$.

2.23 Сделайте вывод о правилах расчета ЭДС и внутреннего сопротивления источников тока при последовательном и параллельном соединении.

Тема 5. Проектирование компьютерной модели для исследования сложных цепей постоянного электрического тока (2 ч.)

Цель занятия: изучить приемы расчета сложных электрических цепей постоянного тока. 2. Порядок выполнения работы.

2.1. Соберите на макетной плате схему, показанную на рис. 4. Предусмотрите выключатель, соединяющий точки О и О'. Выберите значения сопротивлений одинаковыми и равными 1 кОм. 2.2. Измерьте с помощью омметра сопротивление между точками А и В при замкнутом и разомкнутом положении выключателя. Объясните результаты измерений.

2.3. Подключите батарейку с ЭДС 1.5 вольт и последовательно с ней амперметр между точками А и В собранной Вами схемы. Измерьте силу тока при разомкнутом и замкнутом ключе. Измерьте напряжение между точками О и О' при разомкнутом ключе и подключенной батарейке к точкам А и В. Точки схемы, напряжение между которыми равно нулю, можно соединять и такое соединение не изменит токов, текущих по элементам схемы. Иногда такое соединение может существенно упростить схему.

Модуль 2. Моделирование электрических цепей постоянного тока (8 ч.)

Тема 6. Проектирование компьютерной модели для измерения мощность в цепи постоянного тока (2 ч.)

Цель занятия: изучить законы выделения мощности в цепях постоянного тока и согласования источников тока с нагрузкой.

2. Порядок выполнения работы.

2.1. Соберите на монтажном столе схему, показанную на рис.2.

2.2. Изменяя положение движка реостата, измеряйте силу тока в цепи и напряжение на реостате (нагрузке).

2.3. Занесите полученные данные (сопротивление реостата R, силу тока I и напряжение U) в таблицу.

2.4. Рассчитайте мощность P, выделяемую на нагрузке для различных значений сопротивления реостата, по формуле $P = U \cdot I$.

2.5. Постройте график зависимости мощности от сопротивления нагрузки.

2.6. Определите из графика значение сопротивления нагрузки, на которой выделяется максимальная мощность.

2.7. Сравните полученное Вами значение с теоретическим (4). Сделайте выводы.

Тема 7. Принципы работы плавких предохранителей в электрических цепях (2 ч.)

Цель занятия: проектирование компьютерной модели для расчёта предохранителя для защиты электрической сети с напряжением 220 В, питающей осветительные и электронагревательные приборы.

2. Порядок выполнения работы.

2.1 Соберите электрическую цепь, изображенную на рисунке:

2.2. Выберите напряжение генератора сети равным 220 В, мощности электрических лампочек – 60 и 150 Вт, а рабочее напряжение – 240 В. Выберите мощности электронагревательных приборов – 600 и 1000 Вт, а рабочее напряжение – 240 В.

2.3 Определите расчетный ток для каждого электроприемника по формуле. Результаты

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

занесите в таблицу.

2.4 Рассчитайте номинальные значения токов плавких предохранителей, защищающих отдельно электроосветительную сеть (Пр.3) и сеть, питающую электронагревательные приборы (Пр.2), а также ток для общего предохранителя (Пр.1), защищающего все электрические приборы.

2.5 Замкните ключи К1 и К4, К5. Убедитесь, что лампы загорелись, а предохранители Пр.1 и Пр.3 не перегорают.

2.6 Замкните ключи К1 и К2, К3. Убедитесь, что нагреватели включились, а предохранители Пр.1 и Пр.2 не перегорают.

2.7 Замкните все ключи. Убедитесь, что все электроприборы включились, а все предохранители не перегорают.

Тема 8. Проектирование компьютерной модели для проверки первого правила Кирхгофа (2 ч.)

Цель занятия: проектирование компьютерной платы для проверки первого правила Кирхгофа.

2.Порядок выполнения

2.1 Соберите установку по электрической схеме (рис. 3).

2.2. Нарисуйте схему в тетрадь, обозначьте направление токов и направление обхода контура.

2.3 Установите на источнике тока В-24 напряжение равное 4 В.

2.4 С помощью мультиметра измерьте силу тока на ветви 1, 2, 3. Результат занесите в таблицу с учетом направления силы тока в цепи.

2.5 Вычислите абсолютную погрешность прямого измерения силы тока для R1; R2; R3, используя формулу. $\Delta I = \Delta I_A + 1/2 C$, (2) где ΔI_A – абсолютная погрешность прибора; C – цена деления прибора. $\Delta I_A = (\gamma * I_{\text{макс}}) / (100\%)$, (3) где γ – точность амперметра равная 4%; $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение шкалы прибора.

2.6 Сделайте выводы и запишите в виде $I_k = I \pm \epsilon$. 3.

Тема 9. Проектирование компьютерной модели для проверки второго правила Кирхгофа (2 ч.)

Цель занятия: проектирование модельной платы для проверки второго правила Кирхгофа.

2. Порядок выполнения работы

2.1 Соберите установку по электрической схеме (рис. 2).

2.2. С помощью вольтметра измерьте напряжения на всех резисторах.

2.3 Определите направление тока в каждом резисторе. Для этого: «+» вольтметра соединить с одним концом резистора (например, т. А), а «-» - с другим его концом (т. С). Если при этом стрелка вольтметра отклоняется вправо, то ток в этом резисторе направлен от А к С (сравнить с выбранным направлением тока). Если же стрелка прибора отклоняется влево, необходимо поменять местами проводники, идущие от вольтметра, чтобы измерить падение напряжения, а ток в этом резисторе имеет противоположное направление, т.е. от С к А.

2.4 Результаты измерений занесите в таблицу.

2.5 Рассчитайте абсолютную погрешность прямого измерения напряжения на каждой ветви цепи с помощью формулы: $\Delta U = \Delta U_{\text{пр}} + 1/2 C$, (.) где C – цена деления вольтметра. Абсолютную погрешность прибора найдите по формуле $\Delta U_{\text{пр}} = U_{\text{макс}} * \gamma / (100\%)$, (3) где $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение шкалы прибора; γ – точность вольтметра равная 4%.

2.6 Результаты вычисления запишите в таблицу.

2.7 Произвести оценку степени выполнения правил Кирхгофа в данной работе, т.е. рассчитать относительную ошибку метода по формуле. Для первого контура: $\epsilon = (\Delta U_1 + \Delta U_2) / (U_1 + U_2)$. (4) Для второго контура: $\epsilon = (\Delta U_2 + \Delta U_3) / (U_2 + U_3)$. (5)

2.8 Проверьте справедливость второго правила Кирхгофа для 1 и 2 контуров, используя формулы. Для первого контура: $E_1 = I_1 * R_1 + I_2 * R_2 = U_1 + U_2$. (6) Для второго контура: $E_2 = I_2 * R_2 + I_3 * R_3 = U_2 + U_3$ (7) 2.9 Сделайте выводы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Седьмой семестр (72 ч.)

Модуль 1. Моделирование законов постоянного тока (36 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Компьютерные среды для моделирования физических явлений

1. Составление отчета по теме «Модели и моделирование».
2. Подготовка сообщений по теме «Модели, каких видов чаще используются в вашей будущей профессиональной деятельности».
3. Составление отчета по теме «Интерфейс пакета Начало электроники».
4. Подготовка сообщения по теме «Возможности Microsoft Excel для моделирования электрических цепей постоянного тока».

Модуль 2. Моделирование электрических цепей постоянного тока (36 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Составление конспекта по теме «Элементы электрической цепи».
2. Повторить основные элементы схем электрических цепей. (базовый уровень)
3. Повторить правила сборки электрических цепей.
4. Изучить устройство и принцип действия амперметра и вольтметра. Изучить системы электроизмерительных приборов.
5. Изучить устройство и принцип действия осциллографа.

Выполнить тестовый самоконтроль со стр. 232-244

Аплеснин, С. С. Основы электродинамики. Теория, задачи и тесты: учебное пособие / С. С. Аплеснин, Л. И. Чернышова. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 576 с.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 1: Компьютерные среды для моделирования физических явлений.
ПК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 2: Моделирование электрических цепей постоянного тока.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-2 формируется в процессе изучения дисциплин:

Информационные технологии в образовании, Информационные технологии в физических исследованиях, Компьютерная обработка результатов физических исследований, Компьютерное моделирование законов геометрической оптики, Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств, Компьютерное моделирование радиотехнических устройств, Компьютерное моделирование цепей переменного тока, Компьютерное моделирование цепей постоянного тока, Компьютерное моделирование явлений и процессов волновой оптики, Методика обучения астрономии, Методика обучения информатике, Методика обучения физике, Педагогическая практика, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004422)

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.
Не зачтено	Студент имеет пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Моделирования законов постоянного тока

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

1. Приведите пример использования компьютерных моделей при изучении раздела "Постоянный ток"

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004422)

2. Приведите пример использования компьютерных моделей при организации учебно-исследовательских задач при изучении раздела "Постоянный ток"

3. Назовите свободное программное обеспечение для реализации компьютерного моделирования цепей постоянного тока и их основные преимущества.

Модуль 2: Моделирование электрических цепей постоянного тока

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

1. Назовите преимущества использования компьютерных моделей в обучении раздела "Постоянный ток"

2. Представьте компьютерную модель по разделу "Постоянный ток" и раскройте основные этапы проектирования. В чем преимущество Вашей модели.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Зачет, ПК-2)

1. Назовите условия необходимые для существования электрического тока.

2. Что называют силой, напряжением и сопротивлением электрического тока?

3. Какой ток называют постоянным? Построить график постоянного тока.

4. Что называется вольтамперной характеристикой проводника?

5. Как зависит сопротивление проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала?

6. Что называют удельным сопротивлением проводника? Его физический смысл.

7. Формулы зависимости удельного сопротивления проводника от температуры.

8. Последовательное соединение проводников. Схемы. Формулы. Параллельное соединение проводников. Схемы. Формулы.

9. Чему равна работа постоянного тока на участке цепи? В каких единицах измеряется работа электрического тока?

10. Закон Джоуля - Ленца. Формулировка. Формулы.

11. Формула мощности постоянного тока. Единицы измерения мощности.

12. Что называют сторонними силами? Что называют ЭДС источника тока? В каких единицах её выражают?

13. Формула закона Ома для полной цепи, его формулировка.

14. Последовательное соединение источников тока. Схемы. Формулы. Параллельное соединение источников тока. Схемы. Формулы.

15. Как можно объяснить, исходя из электронных представлений, увеличение сопротивления проводника при его нагревании?

16. Перечислите элементы электрической цепи и их схематическое обозначение.

17. Раскройте устройство и принцип действия амперметра и вольтметра.

18. Раскройте Устройство и принцип действия осциллографа.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации в институте регулируется «Положением о зачетно-экзаменационной сессии в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14); «Положением о независимом мониторинге качества образования студентов в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14), «Положением о фонде оценочных средств дисциплины в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14), «Положением о курсовой работе студентов в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 20.10.2014 г., протокол №4).

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004422)

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала лабораторных работ. При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание. При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Быковская, Л.В. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Л.В. Быковская, В.В. Быковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 140 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1769-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481731>
2. Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 307 с. - URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442809&sr=1

Дополнительная литература

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

1. Глазков, В. В. Компьютерное моделирование: Учебное пособие / В. В. Глазков; МГПИ ИМ. М. Е. Евсевьева. - Саранск, 2004. – 224 с.
2. Панфилов, Д.И. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: практикум на Electronics Workbench / Д.И. Панфилов, В.С. Иванов, И.Н. Чепурин. – М.: ДОДЭКА, 2012. – 304 с.
3. Сафонов, В. И. Компьютерное моделирование: Учеб. пособие / В. И. Сафонов; - Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2009. – 92 с.
4. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / Т.Ю. Терехов, И.Н. Тарова, Е.А. Суздальская, О.Н. Масина ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию РФ, Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2007. – 207 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272333>
5. Компьютерное моделирование. Физика: учебное пособие / З. А. Кононова, С. О. Алтухова, Г. А. Воробьев, Г. И. Белозерова. — Липецк : Липецкий ГПУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 143 с. — ISBN 978-5-88526-795-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126988>
6. Компьютерное моделирование. Физика : учебное пособие : в 2 частях / З. А. Кононова, С. О. Алтухова, Г. А. Воробьев, Г. И. Белозерова. — Липецк : Липецкий ГПУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 76 с. — ISBN 978-5-88526-825-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111958>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://lbz.ru/metodist/iumk/physics/e-r.php> - Бином. Издательство лаборатории знаний.
2. <http://fizobraz.ru/models> - Компьютерное моделирование физических процессов. Учебные проекты по физике на основе компьютерного моделирования разнообразных физических процессов
3. <https://fizmet.org/ru/L1.htm> - Методика обучения физике в средней школе
4. vargin.mephi.ru - Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

аудиторном занятии;

- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004422)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) № 303.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска, компьютеры – 13 шт.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.