

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 14.09.2023 16:40:59

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Теоретические основы электротехники

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 3, 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | 4 (2.2) | | Итого | |
|--|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | УП | РП | УП | РП | | |
| Неделя | 18 1/6 | | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 36 | 36 | 36 | 36 | 72 | 72 |
| Лабораторные | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| Практические | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| Конт. ч. на аттест. | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 0,8 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 4,7 | 4,7 |
| Итого ауд. | 72 | 72 | 72 | 72 | 144 | 144 |
| Контактная работа | 74,75 | 74,75 | 74,75 | 74,75 | 149,5 | 149,5 |
| Сам. работа | 80,6 | 80,6 | 80,6 | 80,6 | 161,2 | 161,2 |
| Часы на контроль | 24,65 | 24,65 | 24,65 | 24,65 | 49,3 | 49,3 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 | 360 | 360 |

Программу составил(и):

к. т. н., доцент, Варжицкий Л.А.

Рабочая программа дисциплины

Теоретические основы электротехники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-23-4-СОДПэ.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)
Электроснабжение железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, позволяющих решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов теоретического и экспериментального исследования электротехнических законов, методов анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.19 |
|-------------------|---------|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

ОПК-4.8 Использует основные положения теории электрических цепей для анализа и синтеза электротехнических устройств

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные понятия и законы линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, методы анализа электрических цепей; основные понятия и законы переходных и установившихся процессов наблюдаемых в линейных и нелинейных электрических цепях, методы анализа переходных процессов в электрических цепях. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | определять и рассчитывать параметры линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; определять и рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками измерять параметры линейных и нелинейных электрических цепей; навыками измерять параметры электрических цепей, в которых наблюдаются переходные процессы; навыками пользоваться современными измерительными средствами. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Линейные цепи постоянного тока | | | |
| 1.1 | Введение. Основная и дополнительная литература. Основные законы, элементы и параметры электрической цепи. Классификация. Схемы электрических цепей, элементы схем. Источник электродвижущей силы, источник тока. Вольт-амперные характеристики элементов электрической цепи. /Лек/ | 3 | 4 | |
| 1.2 | Ток и плотность тока проводимости. Механизм проводимости. Закон Ома для однородного участка. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля- Ленца. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 1.3 | Расчет простейших цепей постоянного тока. Определение интегральных параметров электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединениях сопротивлений. /Пр/ | 3 | 4 | |
| 1.4 | Методы расчета электрических цепей: уравнений Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений, наложения, эквивалентного генератора. Расчет и построение потенциальной диаграммы. Расчет баланса мощности /Пр/ | 3 | 2 | |
| | Раздел 2. Линейные цепи однофазного синусоидального тока | | | |
| 2.1 | Линейные цепи однофазного синусоидального тока. Получение однофазной энергии на примере идеального генератора. Преимущества и недостатки однофазной энергии. Параметры однофазной энергии. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 2.2 | Четыре формы представления синусоидального тока: временная диаграмма, тригонометрическая функция, вращающийся вектор, комплексное число. Методика расчета цепей переменного тока с помощью метода комплексных чисел. /Лек/ | 3 | 4 | |
| 2.3 | Синусоидальный ток в R, L, C. Комплекс полного сопротивления цепи. Треугольник сопротивлений. Векторная диаграмма. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 2.4 | Последовательное и параллельное соединения элементов R, L и C в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений и токов. Векторная диаграмма. Резонансные кривые. Векторно-топографическая диаграмма сложной электрической цепи. /Лек/ | 3 | 2 | |

| | | | | |
|------|--|---|---|--|
| 2.5 | Энергетические зависимости в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность. Комплексная форма записи мощности. Треугольник мощности. Коэффициент мощности. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 2.6 | Расчет параметров цепей синусоидального тока. Определение параметров электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединениях элементов. Построение векторных диаграмм. /Пр/ | 3 | 2 | |
| 2.7 | Расчет цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Построение векторных диаграмм. /Пр/ | 3 | 2 | |
| 2.8 | Расчет однофазных цепей при резонансе тока или напряжения. /Пр/ | 3 | 2 | |
| 2.9 | Расчет токов в разветвленных цепях переменного тока, с применением законов Кирхгофа, метода контурных токов, метода узловых напряжений, эквивалентного генератора. Составление баланса мощности. Расчет и построение векторных диаграммы. /Пр/ | 3 | 2 | |
| 2.10 | Изучение стенда для выполнения цикла лабораторных работ. Исследование последовательной RL-цепи при гармоническом воздействии. /Лаб/ | 3 | 2 | |
| 2.11 | Исследование последовательной RC-цепи при гармоническом воздействии. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| 2.12 | Исследование последовательной RLC-цепи при гармоническом воздействии. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| 2.13 | Исследование параллельных RC- и RL-цепей при гармоническом воздействии. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| 2.14 | Исследование параллельной цепи с RLC-элементами при гармоническом воздействии. /Лаб/ | 3 | 4 | |
| | Раздел 3. Периодические негармонические токи и напряжения | | | |
| 3.1 | Электрические цепи несинусоидального тока. Понятие о гармоническом составе несинусоидальных электрических величин. Четные и нечетные гармоники. Разложение несинусоидальных электрических величин на гармонические составляющие. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 3.2 | Влияние характера цепи на гармонический состав тока. Действующее значение несинусоидальных величин. Мощность в цепи несинусоидального тока. Расчет электрических цепей несинусоидального тока. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 3.3 | Разложение несинусоидальных ЭДС и токов на гармонические составляющие. Построение спектральных диаграмм. /Пр/ | 3 | 2 | |
| | Раздел 4. Трехфазные цепи | | | |
| 4.1 | Многофазные цепи. Связывание трехфазных систем в звезду и треугольник. Симметричность и уравновешенность трехфазных систем. Трех- и четырехпроводные трехфазные цепи при соединении в «звезду». Расчет трехфазных цепей при соединении в «звезду» в симметричном режиме. Векторно-топографическая диаграмма. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 4.2 | Трехфазные цепи при соединении в «треугольник». Расчет трехфазных цепей при соединении в «треугольник» в симметричном режиме. Векторно-топографическая диаграмма. /Лек/ | 3 | 1 | |
| 4.3 | Аварийные и несимметричные режимы в трехфазных цепях. Векторно-топографические диаграммы аварийных режимов в трехфазных цепях. Мощность трехфазной цепи. Способы измерений мощности в трехфазных цепях. /Лек/ | 3 | 1 | |
| 4.4 | Расчет симметричного и несимметричного режимов работы трехфазных цепей при соединении потребителей в "звезду" или "треугольник". Расчет аварийных режимов. /Пр/ | 3 | 2 | |
| | Раздел 5. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока | | | |
| 5.1 | Особые свойства нелинейных электрических цепей. Элементы электрической цепи с нелинейными сопротивлениями, их параметры и характеристики. Симметричные и несимметричные характеристики элементов с нелинейными сопротивлениями. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 5.2 | Инерционные и безинерционные элементы с нелинейным сопротивлением. Анализ нелинейного элемента или устройства на примере полупроводниковых элементов подключенных на синусоидальное напряжение. /Лек/ | 3 | 1 | |
| | Раздел 6. Четырехполюсники | | | |

| | | | | |
|--|--|---|------|--|
| 6.1 | Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсника. Эквивалентные схемы замещения четырехполюсника. Обратимые, симметричные и вырожденные четырехполюсники. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 6.2 | Уравнения и характеристические параметры симметричных четырехполюсников. Матричная форма записи уравнений четырехполюсника. Схемы соединений четырехполюсников. /Лек/ | 3 | 1 | |
| 6.3 | Передачная функция четырехполюсника. Обратная связь. Активный четырехполюсник. /Лек/ | 3 | 2 | |
| 6.4 | Электрические фильтры. Общие требования к частотным характеристикам фильтров. Идеальный фильтр нижних частот при импульсном воздействии. LC-фильтр нижних частот. /Лек/ | 3 | 2 | |
| Раздел 7. Самостоятельная работа | | | | |
| 7.1 | Методы решения системы дифференциальных уравнений. Применение комплексных величин для решения системы дифференциальных уравнений. /Ср/ | 3 | 1 | |
| 7.2 | Математические операции с комплексными величинами. Полнота математических операций в поле комплексных чисел. /Ср/ | 3 | 1 | |
| 7.3 | Энергетические соотношения в резонансных цепях. Понятие коэффициента мощности. Компенсация коэффициента мощности. /Ср/ | 3 | 1 | |
| 7.4 | Цепи переменного тока с ферромагнитными сердечниками. /Ср/ | 3 | 1 | |
| 7.5 | Несимметричный режим работы цепи трехфазного тока. Мощность несимметричной трехфазной цепи. /Ср/ | 3 | 1 | |
| 7.6 | Методы измерения действующего и среднего значения несинусоидальных величин. /Ср/ | 3 | 1 | |
| 7.7 | Расчетно-графическая работа /Ср/ | 3 | 17,6 | |
| 7.8 | Изображение комплексных чисел на комплексной плоскости. Понятие комплексного оператора $j\omega$. Связь между временным (тригонометрическим) и комплексным (векторным) представлением электрических величин. /Ср/ | 3 | 2 | |
| 7.9 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 3 | 18 | |
| 7.10 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 3 | 18 | |
| 7.11 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 3 | 18 | |
| 7.12 | Составление уравнений по законам Кирхгофа для расчета электрических цепей на переменном токе. Характеристика получаемых уравнений. /Ср/ | 3 | 1 | |
| Раздел 8. Контактные часы на аттестацию | | | | |
| 8.1 | Расчетно-графическая работа /КА/ | 3 | 0,4 | |
| 8.2 | Экзамен /КЭ/ | 3 | 2,35 | |
| Раздел 9. Классический метод расчета переходных процессов | | | | |
| 9.1 | Переходные процессы в линейных цепях. Возникновение переходных процессов. Понятие коммутации. Законы коммутации. Нулевые и ненулевые начальные условия. /Лек/ | 4 | 4 | |
| 9.2 | Переходные процессы в RL- RC-цепи (1 порядка) при различных внешних воздействиях. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 9.3 | Переходные процессы в цепях 2 порядка с последовательно соединенными R, L и C. элементами при постоянной и переменной ЭДС. Расчет переходных процессов в сложной цепи. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 9.4 | Устойчивость электрических цепей. Устойчивость в малом. Анализ устойчивости простейших активных цепей. Критерии Гурвица, Михайлова, Найквиста. Частотные характеристики. /Лек/ | 4 | 4 | |
| 9.5 | Расчет переходных процессов в RC-цепи при различных внешних воздействиях классическим методом. /Пр/ | 4 | 4 | |
| 9.6 | Расчет переходных процессов в RLC-цепи при различных внешних воздействиях классическим методом. /Пр/ | 4 | 2 | |
| 9.7 | Расчет переходных процессов в RL-цепи при различных внешних воздействиях классическим методом. /Пр/ | 4 | 2 | |

| | | | | |
|-------|--|---|---|--|
| 9.8 | Исследование переходных процессов в RL-цепи первого порядка. /Лаб/ | 4 | 4 | |
| 9.9 | Исследование переходных процессов в RC-цепи первого порядка. /Лаб/ | 4 | 4 | |
| 9.10 | Изучение переходных процессов в последовательной RLC-цепи. /Лаб/ | 4 | 4 | |
| | Раздел 10. Магнитные цепи и электрические цепи с взаимной индуктивностью | | | |
| 10.1 | Магнитное поле основные сведения. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока и его применение при анализе магнитных цепей. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 10.2 | Силы в магнитном поле. Действие магнитного поля на вещество. Магнитная цепь. Закон Ома для магнитной цепи. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков. Намагничивание ферромагнитных материалов. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 10.3 | Свойства ферромагнитных материалов. Методы расчета магнитных цепей. Расчет разветвленной и неразветвленной магнитная цепь с использованием аналитических и графических методов. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 10.4 | Электромеханическое действие магнитного поля. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока. Понятие об идеализированной катушке с магнитопроводом. Процессы намагничивания магнитопровода идеализированной катушки. Уравнения, схемы замещения и векторные диаграммы реальной катушки с магнитопроводом. Мощность потерь в магнитопроводе. Вольт-амперная характеристика катушки с магнитопроводом. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 10.5 | Взаимоиндуктивное сопротивление. Расчет электрических цепей с взаимной индуктивностью. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 10.6 | Расчет магнитных цепей. Прямая и обратная задача. /Пр/ | 4 | 4 | |
| 10.7 | Графический метод расчета неразветвленных и разветвленных магнитных цепей при различных типах задач (прямая и обратная) /Пр/ | 4 | 2 | |
| 10.8 | Расчет катушек с ферромагнитным сердечником. Расчет трансформатора с ферромагнитным сердечником. /Пр/ | 4 | 2 | |
| 10.9 | Расчет цепей при наличии взаимной индукции. Индуктивно связанные элементы в трехфазных цепях. /Пр/ | 4 | 2 | |
| 10.10 | Исследование нелинейных элементов в цепи постоянного тока. /Лаб/ | 4 | 2 | |
| 10.11 | Нелинейные элементы в цепях постоянного тока. Нелинейный мост. /Лаб/ | 4 | 4 | |
| | Раздел 11. Цепи с распределенными параметрами | | | |
| 11.1 | Основные определения. Первичные параметры однородной линии. Дифференциальные уравнения для однородной линии. Решение уравнений линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе. Цепочечный эквивалент регулярной линии передачи. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 11.2 | Бегущие волны. Характеристики однородной линии. Условия для неискажающей линии. Линии без потерь. Мощность, переносимая бегущими волнами вдоль линии передачи. Некоторые типы линий передач. /Лек/ | 4 | 2 | |
| | Раздел 12. Электростатическое поле | | | |
| 12.1 | Электрический заряд. Напряженность электростатического поля. Безвихревой характер электростатического поля. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 12.2 | Электрический потенциал. Графическое изображение электростатического поля. Вектор поляризованности. Проводимость в электростатическом поле. /Лек/ | 4 | 2 | |
| | Раздел 13. Плоские электромагнитные волны | | | |
| 13.1 | Основные определения. Уравнение плоской волны. Распространение плоской волны в идеальном диэлектрике и хорошо проводящей среде. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 13.2 | Комплексные параметры среды. Групповая скорость. Распространение плоской волны в неоднородной среде. /Лек/ | 4 | 2 | |
| | Раздел 14. Поверхностный эффект | | | |

| | | | | |
|---|--|---|------|--|
| 14.1 | Явление поверхностного эффекта. Поверхностный эффект в цилиндрическом проводнике. Активное сопротивление и внутренняя индуктивность цилиндрического провода с учетом поверхностного эффекта. Переменный магнитный поток в плоском листе. Поверхностный эффект в ленточной линии. /Лек/ | 4 | 2 | |
| Раздел 15. Самостоятельная работа | | | | |
| 15.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 4 | 18 | |
| 15.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 4 | 18 | |
| 15.3 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 4 | 18 | |
| 15.4 | Выполнение расчетно-графической работы /Ср/ | 4 | 17,6 | |
| 15.5 | Распространение плоской волны в идеальном диэлектрике и хорошо проводящей среде. /Ср/ | 4 | 2 | |
| 15.6 | Явление поверхностного эффекта. Поверхностный эффект в цилиндрическом проводнике. /Ср/ | 4 | 2 | |
| 15.7 | Электрический потенциал. Графическое изображение электростатического поля. Вектор поляризованности. Проводимость в электростатическом поле. /Ср/ | 4 | 2 | |
| 15.8 | Первичные параметры однородной линии. Дифференциальные уравнения для однородной линии. Решение уравнений линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе. Цепочный эквивалент регулярной линии передачи. /Ср/ | 4 | 2 | |
| 15.9 | Бегущие волны. Характеристики однородной линии. Условия для неискажающей линии. Линии без потерь. Мощность, переносимая бегущими волнами вдоль линии передачи. /Ср/ | 4 | 1 | |
| Раздел 16. Контактные часы на аттестацию | | | | |
| 16.1 | Расчетно-графическая работа /КА/ | 4 | 0,4 | |
| 16.2 | Экзамен /КЭ/ | 4 | 2,35 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|---------------------|---|---------------------|---|
| Л1.1 | Бессонов Л. А. | Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | https://urait.ru/bcode/449 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|---------------------|--|---------------------|---|
| Л1.2 | Бессонов Л. А. | Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | https://urait.ru/bcode/456 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|--|--|------------------------|---|
| Л2.1 | Ионов А. А. | Теоретические основы электротехники: конспект лекций | Самара: СамГУП С, 2017 | https://e.lanbook.com/bcode/456 |
| Л2.2 | Ионов А. А., Фадеев А. С., Назаров М. А. | Теоретические основы электротехники. Цепи постоянного и переменного синусоидального (однофазного и трехфазного) тока: конспект лекций | Самара: СамГУП С, 2018 | https://e.lanbook.com/bcode/456 |
| Л2.3 | Ионов А. А., Фадеев А. С., Назаров М. А. | Теоретические основы электротехники. Цепи при гармоническом воздействии. Переходные процессы. Электрические цепи с взаимной индукцией. Четырехполюсники: конспект лекций | Самара: СамГУП С, 2018 | https://e.lanbook.com/bcode/456 |
| Л2.4 | Бессонов Л. А., Демидова И. Г., Заруди М. Е., Каменская В. П., Миленина С. А., Расовская С. Э. | Теоретические основы электротехники. Сборник задач: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | https://urait.ru/bcode/467 |

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных для теплоэнергетиков: <https://q-teplota.ru/>

6.2.2.2 База данных для электроэнергетиков: <https://pomegerim.ru/>

6.2.2.3 База данных «Техническая литература» <http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya>

6.2.2.4 Marketelectro Отраслевой электротехнический портал. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

6.2.2.5 Электротехника. <https://electrono.ru>

6.2.2.6 Справочная правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). |
| 7.3 | Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс "Электротехника и основы электроники", осциллограф, вольтметр, мультиметры. |
| 7.4 | Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными). |
| 7.5 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. |
| 7.6 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. |