

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 27.04.2023 16:31:17

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электротехника

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

03.03.02 ФИЗИКА

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 4

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 74

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Итого ауд. | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 74 | 74 | 74 | 74 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

старший преподаватель, Анисимова Марина Сергеевна

Рабочая программа

Электротехника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА, 03.03.02-БФ3-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

03.03.02 ФИЗИКА, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 24.06.2022 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | формирование комплекса знаний, умений и навыков в области электротехники необходимого для принятия решений по выбору электротехнических и электроизмерительных устройств, умения правильно их эксплуатировать в будущей практической деятельности, соответствующей профилю подготовки. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Блок ОП: | | Б1.О |
|------------|---|------|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Математика | |
| 2.1.2 | Органическая химия | |
| 2.1.3 | Информатика | |
| 2.1.4 | Химия | |
| 2.1.5 | Инженерная и компьютерная графика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы | |
| 2.2.2 | Методы исследования материалов | |
| 2.2.3 | Методы контроля и анализа веществ | |
| 2.2.4 | Теория поверхностных явлений | |
| 2.2.5 | Техника физико-химического эксперимента | |
| 2.2.6 | Фазовые равновесия и структурообразование | |
| 2.2.7 | Электродинамика | |
| 2.2.8 | Квантовая механика | |
| 2.2.9 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.2.10 | Физика поверхности | |
| 2.2.11 | Методы физико-химических исследований | |
| 2.2.12 | Статистическая физика | |
| 2.2.13 | Строение некристаллических систем | |
| 2.2.14 | Теория химической связи | |
| 2.2.15 | Термодинамика металлических растворов | |
| 2.2.16 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.17 | Физические свойства твердых тел | |
| 2.2.18 | Методы вычислительной физики | |
| 2.2.19 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.20 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.21 | Статистические расчеты равновесий | |
| 2.2.22 | Термодинамика неравновесных процессов | |
| 2.2.23 | Термодинамика сложных систем | |
| 2.2.24 | Линейная алгебра | |
| 2.2.25 | Теория функций комплексных переменных | |
| 2.2.26 | Высшая математика. Спецглавы. | |
| 2.2.27 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.2.28 | Введение в физику полупроводников | |
| 2.2.29 | Введение в физику твердого тела | |
| 2.2.30 | Квантовая механика. Спецглавы. | |
| 2.2.31 | Компьютерные методы в физике | |
| 2.2.32 | Нелинейная физика | |
| 2.2.33 | Специальный физический практикум | |
| 2.2.34 | Квантовые вычисления | |
| 2.2.35 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.36 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.37 | Теоретическая нанофотоника | |
| 2.2.38 | Физика низкоразмерных систем | |

| | |
|--------|----------|
| 2.2.39 | Фотоника |
|--------|----------|

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования

Знать:

ОПК-1-31 Физическую сущность процессов, проходящих в электрических и магнитных цепях; основные понятия, явления и законы электротехники; методы исследований, расчета и анализа электрических и магнитных цепей.

Уметь:

ОПК-1-У2 Использовать основные законы электротехники и проводить расчёты электрических цепей в установившихся режимах.

ОПК-1-У1 Выбирать электротехнические устройства и аппараты, проводить теоретическое и экспериментальное исследование электрических схем моделированием с применением современных программных средств.

Владеть:

ОПК-1-В2 Навыками использования основных законов электротехники и различных методов расчёта электрических цепей для решения профессиональных задач.

ОПК-1-В1 Навыками правильной эксплуатации основных электроизмерительных приборов и оборудования современной лаборатории, экспериментальными методами, навыками моделирования, анализа и обработки результатов измерений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|--|----------------------------------|------------|-----|--------------------|
| | Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока | | | | | | | |
| 1.1 | Общие положения, основные законы и элементы электрических цепей /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.9 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.9 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Методы анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.9 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.4 | Исследование электрических цепей постоянного тока. Выполнение контрольной работы №1 /Лаб/ | 4 | 6 | ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 | Л1.1Л2.1Л3.6 Л3.9 Э1 Э2 | | КМ1 | Р1 |
| 1.5 | Общие положения, основные законы и элементы электрических цепей: выполнение теста /Ср/ | 4 | 1 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3.9 Э1 | | | |
| 1.6 | Методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока: выполнение теста /Ср/ | 4 | 1 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3.9 Э1 | | | |
| 1.7 | Методы анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока: выполнение теста /Ср/ | 4 | 1 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3.9 Э1 | | | |
| 1.8 | Исследование электрических цепей постоянного тока: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 | Л1.1Л2.1Л3.6 Л3.9 Э1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|--|-----------------------------------|--|-----|----|
| 1.9 | Расчёт электрических цепей постоянного тока: выполнение РГР №1 /Ср/ | 4 | 9 | ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 4 Л3.9 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.10 | Расчёт и анализ электрических цепей постоянного тока различными методами: подготовка к контрольной работе №1 /Ср/ | 4 | 5 | ОПК-1-31 ОПК-1-У2 | Л1.1Л2.1Л3. 9 Э1 Э2 | | | |
| | Раздел 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока | | | | | | | |
| 2.1 | Установившиеся режимы в цепях однофазного тока /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.8 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Резонансные режимы в цепях однофазного тока /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.8 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока, резонанс напряжений /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 | Л1.1Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 | | | Р2 |
| 2.4 | Исследование разветвлённой электрической цепи однофазного тока, резонанс токов. Выполнение контрольной работы №2 /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 7 Л3.8 Э1 Э2 | | КМ2 | Р3 |
| 2.5 | Установившиеся режимы в цепях однофазного тока: выполнение тестов /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3. 8 Э1 | | | |
| 2.6 | Резонансные режимы в цепях однофазного тока: выполнение тестов /Ср/ | 4 | 1 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3. 8 Э1 | | | |
| 2.7 | Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока, резонанс напряжений: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 | | | |
| 2.8 | Исследование разветвлённой электрической цепи однофазного тока, резонанс токов: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 | | | |
| 2.9 | Расчёт электрических цепей однофазного тока: выполнение РГР №2 /Ср/ | 4 | 9 | ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.10 | Расчёт и анализ электрических цепей однофазного тока: подготовка к контрольной работе №2 /Ср/ | 4 | 5 | ОПК-1-31 ОПК-1-У2 | Л1.1Л2.1Л3. 8 Э1 Э2 | | | |
| | Раздел 3. Трёхфазные цепи | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|--|----------------------------------|---|--|--|
| 3.1 | Установившиеся режимы в цепях трёхфазного тока /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении приёмников звездой и треугольником /Лаб/ | 4 | 3 | ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 | Л1.1Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 | | | |
| 3.3 | Установившиеся режимы в цепях трёхфазного тока: выполнение тестов /Ср/ | 4 | 3 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3. 5 Э1 | | | |
| 3.4 | Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении приёмников звездой и треугольником: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 | Л1.1Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 | | | |
| 3.5 | Расчёт трёхфазной электрической цепи: выполнение РГР №3 /Ср/ | 4 | 9 | ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.6 | Расчёт и анализ трёхфазных цепей: подготовка к контрольной работе №3 /Ср/ | 4 | 5 | ОПК-1-31 ОПК-1-У2 | Л1.1Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 | | | |
| 3.7 | Расчёт и анализ трёхфазных цепей: выполнение контрольной работы №3 /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 | Л1.1Л2.1Л3. 5 Э1 | Контрольная работа выполняется в системе LMS Canvas | | |
| Раздел 4. Трансформаторы | | | | | | | | |
| 4.1 | Классификация трансформаторов. Однофазный трансформатор: назначение, устройство и принцип действия /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.2 | Режим холостого хода трансформатора. Коэффициент трансформации. Работа трансформатора с нагрузкой. Уравнения, схема замещения. Потери и к.п.д. трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 | | | |
| 4.3 | Однофазный трансформатор, основные определения и понятия: выполнение теста /Ср/ | 4 | 1 | ОПК-1-31 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 | | | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки |
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|

| | | | |
|-----|---|-------------------|--|
| КМ1 | Контрольная работа №1 «Электрические цепи постоянного тока» | ОПК-1-31;ОПК-1-У2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что является в электрической цепи ветвью, узлом, контуром? 2. Закон Ома и его разновидности. Применение этого закона на практике. 3. Законы Кирхгофа и применение их на практике. 4. Составление уравнений по первому закону Кирхгофа. 5. Составление уравнений по второму закону Кирхгофа. 6. От чего зависит количество энергии, выделяемой в проводнике, при протекании по нему тока? 7. Что такое электрическая цепь? 8. Из каких устройств состоит электрическая цепь? 9. Формулировка и математическая запись закона электромагнитной индукции. 10. Мощность электрического тока. 11. Падение напряжения на участке цепи. 12. Чем неразветвленная электрическая цепь отличается от разветвленной? 13. Чем простая цепь отличается от сложной? 14. Единицы измерения электрической мощности, проводимости цепи. 15. Последовательное соединение элементов цепи. 16. Эквивалентное сопротивление цепи при последовательном соединении элементов. 17. Параллельное соединение элементов цепи. 18. Эквивалентное сопротивление цепи при параллельном соединении элементов. 19. Как распределяются ток и напряжение при последовательном соединении приемников электрической энергии? 20. Как распределяются ток и напряжение при параллельном соединении приемников энергии? 21. Смешанное соединение элементов цепи. 22. Эквивалентные преобразования в цепи. 23. Расчёт цепи при последовательном соединении элементов. 24. Определение токов приемников при их параллельном соединении. 25. Определение токов и напряжений в цепи при смешанном соединении элементов. 26. Сколько и каких уравнений составляется при расчете электрических цепей путем непосредственного применения законов Кирхгофа? 27. Расчёт электрической цепи методом контурных токов. 28. Как осуществляется переход от контурных токов к реальным? 29. Расчёт сложной электрической цепи методом узловых потенциалов. 30. Метод эквивалентного генератора. 31. Что такое баланс мощностей и для чего он применяется? |
|-----|---|-------------------|--|

| | | | |
|-----|---|-------------------|---|
| КМ2 | Контрольная работа №2 «Электрические цепи однофазного тока» | ОПК-1-31;ОПК-1-У2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется амплитудным, мгновенным и действующим значениями переменного тока? 2. Какой ток называется переменным? 3. Дайте определение периода, частоты и фазы переменного тока? 4. Изобразить заданные синусоидальные величины при помощи векторов? 5. Какими параметрами характеризуется цепь переменного тока? 6. Что влияет на величину активного сопротивления цепи? 7. От каких факторов зависит величина реактивных сопротивлений цепи переменного тока? 8. По какому признаку можно разделить элементы цепи переменного тока на активные и реактивные? 9. Вычислить полное сопротивление заданной цепи переменного тока. 10. Закон Ома для цепи переменного тока. 11. Как изображают на принципиальных схемах элементы с активным и реактивным сопротивлениями? 12. Из чего состоит треугольник сопротивлений? 13. Какие мощности рассматривают в цепях переменного тока и в каких единицах их измеряют? 14. Что подразумевается под реактивной мощностью цепи? 15. Построить для заданной цепи треугольник мощностей. 16. Как изображают в комплексной форме записи напряжения, токи и сопротивления участков цепи? 17. Комплексная мощность цепи переменного тока. 18. Условие возникновения в цепи резонанса напряжений. 19. Условие возникновения в цепи резонанса токов. 20. Особенности резонанса напряжений. 21. Особенности резонанса токов. 22. В каком случае ток отстает от напряжения на некоторый угол? 23. Изобразите на графике случай, когда ток опережает вызывающее его напряжение? 24. Как работают приборы в цепи синусоидального тока? |
| КМ3 | Контрольная работа №3 «Электрические цепи трёхфазного тока» | ОПК-1-31;ОПК-1-У2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Трёхфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трёхфазного напряжения и их эквивалентные схемы. 2. Трёхфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. 3. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях. 4. Трёхфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений. Использование векторных диаграмм. 5. Напишите соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями при заданном соединении симметричной нагрузки. 6. Определить фазные напряжения на несимметричной нагрузке, соединенной звездой. 7. Трёхфазная полная, активная и реактивная мощности при симметричной и несимметричной нагрузке. 8. Рассчитать линейные токи для нагрузки, соединенной треугольником. 9. Определить напряжение смещения нейтрали в заданной схеме. 10. Аварийные режимы в трехфазной цепи. Назначение защитного проводника. 11. Каково назначение нейтрального провода в трехфазной системе? 12. Построение векторных диаграмм тока и напряжений при различных режимах работы трёхфазной цепи. |
| КМ4 | Тест «Однофазный трансформатор» | ОПК-1-31 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформаторы, назначение, область применения. 2. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. |

| | | | |
|---|-----------------|------------------------------------|--|
| КМ5 | Экзамен | ОПК-1-31;ОПК-1-У2;ОПК-1-В2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные свойства электрической энергии. Напряжение, потенциал, ЭДС, электрический ток. 2. Параметры электрической цепи. 3. Режимы работы источников электрической энергии. 4. Последовательное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Вывод формулы эквивалентного сопротивления. 5. Параллельное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Вывод формулы эквивалентного сопротивления. 6. Смешанное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Определение тока в ветвях. 7. Преобразование схем соединения пассивных элементов звездой и треугольником. 8. Закон Ома в цепях постоянного тока. Определение контура, ветви, узла электрической цепи. 9. Мощность электрической цепи. Потенциальная диаграмма. 10. Законы Кирхгофа, расчет цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. 11. Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов. 12. Расчет цепей постоянного тока методом узловых потенциалов. 13. Расчет цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора и методом наложения. 14. Графический метод расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением нелинейных элементов. 15. Основные параметры переменного тока. 16. Способы представления синусоидальных величин. 17. Понятие об активной, реактивной и полной мощностях. Коэффициент мощности. 18. Закон Ома для цепи переменного тока. 19. Законы Кирхгофа для цепи переменного тока. 20. Резистивный элемент в цепи переменного тока. Определение, основные соотношения и особенности цепи. 21. Индуктивность в цепи переменного тока. Определение, основные соотношения и особенности цепи. 22. Емкостный элемент в цепи переменного тока. Определение, основные соотношения и особенности цепи. 23. Последовательное соединение R, L, C в цепи переменного тока. 24. Расчет последовательной цепи переменного тока. Схема замещения. Резонанс напряжений. Особенности резонанса напряжений. 25. Расчет параллельной цепи переменного тока. Проводимости. Резонанс токов. Особенности резонанса токов. 26. Трехфазные цепи. Основные определения. 27. Соединение фаз потребителя по схеме «Звезда». Основные соотношения. Нейтральный провод. Мощность в трехфазной цепи. Методы построения векторных диаграмм (симметричная и несимметричная нагрузки с нейтральным проводом и без нейтрального провода). 28. Соединение фаз потребителя по схеме «Треугольник». Основные соотношения. 29. Экономическое значение коэффициента мощности $\cos \varphi$. 30. Расчет трёхфазных электрических цепей комплексным методом. Классический метод расчета переходных процессов. 31. Переходные процессы в электрических цепях, причины возникновения. 32. Законы коммутации. 33. Независимые и зависимые начальные условия переходных процессов. 34. Трансформаторы, назначение, область применения. 35. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. |
| 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.) | | | |
| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |

| | | | |
|----|---|----------------------------|---|
| P1 | Лабораторная работа №1 «Измерение сопротивлений участков цепи постоянного тока методом амперметра и вольтметра» | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1 | Ознакомление с особенностями система компьютерного моделирования и комплексного анализа схем электронных устройств - программой Multisim, которая используется при выполнении лабораторных работ. Изучение свойств электрических цепей постоянного тока, получение навыков измерения тока и напряжения с помощью приборов и научиться рассчитывать их параметры. Изучение режимов работы источников электрической энергии |
| P2 | Лабораторная работа №2 «Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока» | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1 | Ознакомление с методикой исследования цепи при изменении ее параметров, выявление характерных признаков и особенностей резонанса напряжений |
| P3 | Лабораторная работа №3 «Разветвлённая электрическая цепь синусоидального тока» | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1 | Ознакомление с методикой исследования цепи при изменении ее параметров, выявление характерных признаков и особенностей резонанса токов |
| P4 | Лабораторная работа №4 «Трёхфазные электрические цепи» | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1 | Ознакомление с методикой исследования трёхфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке, соединениях фаз нагрузки звездой и треугольником. Выявление характерных признаков и соотношений между фазными и линейными токами и напряжениями при симметричной нагрузке, обрыве провода, коротком замыкании в фазе |
| P5 | Расчётно-графическая работа (РГР) №1 «Расчёт электрических цепей постоянного тока» | ОПК-1-31;ОПК-1-У2;ОПК-1-В2 | <ul style="list-style-type: none"> - Начертить рассчитываемую электрическую схему в соответствии с данными, определить в ней и записать количество узлов, ветвей и токов; - составить уравнения для расчёта токов в ветвях непосредственным применением законов Кирхгофа; - определить токи в ветвях электрической схемы методом узловых потенциалов (МУП); - составить и рассчитать баланс мощностей; - определить характер работы источников ЭДС; - построить потенциальную диаграмму для контура, содержащего не менее двух ЭДС; - упростить заданную схему (привести схему к двум узлам) и определить токи в преобразованной схеме методом двух узлов (МДУ); - методом эквивалентного генератора (МЭГ) определить заданный ток ветви. |
| P6 | Расчётно-графическая работа (РГР) №2 «Расчёт электрических цепей однофазного тока» | ОПК-1-31;ОПК-1-У2;ОПК-1-В2 | <ul style="list-style-type: none"> - Определить комплексные сопротивления ветвей и всей схемы; - рассчитать токи в заданной схеме комплексным методом и сделать проверку полученных токов по 1-му закону Кирхгофа; - составить баланс мощностей и определить $\cos \varphi$; - построить временные и векторные диаграммы токов; - рассчитать напряжения на всех элементах схемы и сделать проверку по 2-му закону Кирхгофа; - построить топографическую диаграмму напряжений; - какой реактивный элемент, и какой величины надо включить на входе схемы, чтобы наступил резонанс токов? Определить токи в момент резонанса токов и построить векторную диаграмму. |
| P7 | Расчётно-графическая работа (РГР) №3 «Расчёт электрических цепей трёхфазного тока» | ОПК-1-31;ОПК-1-У2;ОПК-1-В2 | <ul style="list-style-type: none"> - Записать фазные и линейные напряжения генератора, соотношения между напряжениями и токами, режим работы заданной трёхфазной цепи; - определить фазные и линейные токи в трёхфазной цепи; - определить полную, активную и реактивную мощность приёмника; - построить совмещённую векторную диаграмму напряжений и токов. |

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен экзамен в письменной форме и студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов.

На подготовку к ответу отводится не менее 180 мин. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических вопросов и 8 задач. Задачи в билетах являются типовыми и подобные задачи обучающийся решает в ходе выполнения текущих работ дисциплины. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре. Пример экзаменационного билета приведён в «Приложении».

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценивания всех видов работ по дисциплине сообщаются обучающемуся на первом аудиторном занятии. Система оценивания, используемая для оценки успеваемости по дисциплине бально-рейтинговая. Итоговая успеваемость обучающегося за семестр оценивается с помощью текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Основные формы текущего контроля (текущей аттестации) – тестирование, отчёты по выполненным лабораторным работам и защита их результатов, отчёты по расчётно-графическим работам и их защита. Рубежный контроль знаний проводится после изучения каждого раздела дисциплины, с использованием заданий контрольных работ.

Освоение дисциплины, её успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и проходит в виде экзамена, который проводится в письменной форме. Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Вопросы к самостоятельной подготовке к экзамену и форму его проведения обучающиеся получают в течение первой недели начала изучения дисциплины.

Для завершения работы в семестре и для получения допуска к промежуточной аттестации обучающийся должен, выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные учебным планом и программой дисциплины, иметь полный комплект подготовленных расчётно-графических работ и отчётов по лабораторным работам.

Все виды работ принимаются за 100%.

1. Лабораторные работы и расчётно-графические работы (полный комплект) – 40 %, если есть невыполненные части комплекта – 0%;
2. Контрольные работы – 5 %;
3. Активность и работа на аудиторных занятиях – 5 %;
4. Подготовка к лекциям – 5%;
5. Решение экзаменационного билета – 45 %.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Для письменного экзамена предполагается система оценок, учитывающая работу студента в течение семестра.

Экзаменационный билет состоит из 3 теоретических вопросов и 7 задач. Задачи в билетах являются типовыми и подобные задачи обучающийся решает в ходе выполнения текущих работ дисциплины.

Общее количество заданий принимается за 100 %. Обучающиеся получают оценку, которая выставляется по значению соотношения правильно выполненных заданий к общему количеству заданий в процентах.

Оценка «отлично» – 90-100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 76-89 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – 60-75 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % правильных ответов.

«Неявка» - обучающийся на экзамен не явился.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тестирование – простейшая форма контроля, направленная на проверку уровня теоретических знаний, владения современными информационными технологиями и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости.

Преподаватель может использовать тесты на бумажном носителе или в системе LMS Canvas. Тест содержит от 5 до 10 вопросов. Время тестирования, обычно не менее 20 минут. Тестирование может проводиться во время аудиторных занятий или во время самостоятельной работы.

Общее количество вопросов принимается за 100%. Обучающиеся получают оценку, которая выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству заданных тестовых вопросов в процентах.

Оценка «отлично» – 88-100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 75-87 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – 60-74 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % правильных ответов.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Защита лабораторных работ проводится в виде теста (или собеседования) и только при наличии отчёта по выполненным работам.

Оценка «отлично» – получают обучающиеся, выполнившие лабораторную работу, правильно произведены все необходимые расчёты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчёт о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором

сделаны все необходимые расчёты без арифметических ошибок, даны ответы на контрольные вопросы, а также правильно ответившие на 90 % и более вопросов от общего объёма заданных вопросов по теме данной лабораторной работы;

Оценка «хорошо» – получают обучающиеся, выполнившие лабораторную работу, произведены все необходимые расчёты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчёт о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором сделаны все необходимые расчёты, но с арифметическими ошибками, даны ответы на контрольные вопросы, а также правильно ответившие на вопросы - не менее 75 % от общего объёма заданных вопросов по теме данной лабораторной работы;

Оценка «удовлетворительно» – получают обучающиеся, выполнившие лабораторную работу, оформившие отчёт о выполнении лабораторной работы не в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором сделаны все необходимые расчёты, но с арифметическими ошибками, даны не все ответы на контрольные вопросы, а также правильно ответившие на вопросы - не менее 60 % от общего объёма заданных вопросов по теме данной лабораторной работы;

Оценка «неудовлетворительно» - получают обучающиеся, не выполнившие лабораторную работу, либо не выполнившие правильно все необходимые расчёты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, не оформившие отчёт о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60 % и более вопросов от общего объёма заданных вопросов по теме данной лабораторной работы.

Допуском к промежуточной аттестации в виде экзамена является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных программой дисциплины.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Целью расчётно-графических работ является закрепление теоретического материала, изложенного в рамках лекционного курса. Выполнение студентами расчётно-графических работ является важным средством более глубокого усвоения учебного материала и приобретения практических навыков по расчёту электрических цепей.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию, оформлению и защите расчётно-графической работы: все задания выполнены, представлены схемы и графики, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению; при защите даны правильные ответы на вопросы преподавателя по теме данной расчётно-графической работы.

Оценка «хорошо» - основные требования к расчётно-графической работе и её защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении теоретического материала; даны неполные расчёты; не выдержан объём расчётно-графической работы; имеются упущения в оформлении; при защите даны не полные ответы на вопросы преподавателя по теме данной расчётно-графической работы.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к расчётно-графической работе. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании расчётно-графической работы или не выполнены некоторые пункты; не представлены схемы и графики, не выдержан объём, во время защиты расчётно-графической работы допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» - тема расчётно-графической работы не раскрыта, не соблюдены требования к внешнему оформлению, расчёты выполнены не верно, не выдержан объём, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Допуском к промежуточной аттестации в виде экзамена является выполнение и защита всех расчётно-графических работ, предусмотренных программой дисциплины.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Рубежный контроль знаний проводится после изучения нескольких разделов дисциплины с использованием составленных тестов

Обучающийся должен продемонстрировать знания теоретических вопросов, умения и навыки решения типовых задач по соответствующему разделу курса. Контрольная работа состоит из 5 заданий.

Общее количество заданий принимается за 100%. Обучающиеся получают оценку, которая выставляется по значению соотношения выполненных правильно заданий к общему количеству заданий в процентах.

Оценка «отлично» – 90-100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 75-89 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – 60-74 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % правильных ответов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------------|-------------------|
| Л1.1 | Герасимов В. Г., Кузнецов Э. В., Николаева О. В., др., Герасимов В. Г. | Кн.1: Электрические и магнитные цепи | Библиотека МИСиС | , 1996 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|---------------------|
| Л2.1 | Беневоленский С. Б., Марченко А. Л. | Основы электротехники: учеб. пособие для вузов спец. 550000 - Техн. науки по неэлектротехн. напр. и спец. 650000 - Техника и технологии | Библиотека МИСиС | М.: Физматлит, 2007 |
| Л2.2 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника (N 3189): курс лекций | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2019 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------------------|------------------------|
| Л3.1 | Анисимова М. С., Попова И. С., Маняхин Ф. И. | Электротехника и электроника. Цепи периодического несинусоидального тока, трансформаторы, электрические машины постоянного тока и асинхронные машины: практикум | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2010 |
| Л3.2 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника. Расчёт трёхфазных электрических цепей (N 3190): учебно- метод. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.3 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника. Расчёт электрических цепей однофазного синусоидального тока (N 3187): учебно-метод. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.4 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника. Расчёт электрических цепей постоянного тока (N 3188): учебно-метод. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.5 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника. Трёхфазные электрические цепи (N 3043): практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.6 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника. Цепи постоянного тока в программной среде Multisim (N 3038): лаб. практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.7 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника. Цепи синусоидального тока в программной среде Multisim (N 3039): лаб. практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.8 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника. Электрические однофазные цепи синусоидального тока (N 3042): практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.9 | Анисимова М. С., Попова И. С. | Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного тока (N 3041): практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|---------------------------|
| Э1 | Электротехника в системе LMS Canvas | lms.misis.ru |
| Э2 | Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС | http://elibrary.misis.ru/ |

| | | |
|---|---|---|
| ЭЗ | Научная электронная библиотека eLIBRARY | http://elibrary.ru/ |
| 6.3 Перечень программного обеспечения | | |
| П.1 | LMS Canvas | |
| П.2 | Microsoft Office | |
| П.3 | MS Teams | |
| 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных | | |
| И.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/ | |
| И.2 | Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС http://elibrary.misis.ru | |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | | |
|---|--|---|
| Ауд. | Назначение | Оснащение |
| Любой корпус Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |
| Б-316 | Лаборатория (компьютерный класс): | комплект учебной мебели, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 20 шт. Лицензионное ПО: LabVIEW 2009, Electronic WorkBench; MULTISIM 10.1 |
| Б-304 | Учебная аудитория: | доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор, стенды по электротехнике ЭВ-4, комплект учебной мебели |
| Читальный зал электронных ресурсов | | комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |
| Б-317 | Учебная аудитория/ Лаборатория автоматизированного электропривода: | доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 11 шт., пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели. Специализированное ПО: Electronic WorkBench; MULTISIM 10.1 |
| Л-726 | Учебная аудитория (для магистров): | доска аудиторная меловая, комплект учебной мебели |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Программой предусмотрено изучение дисциплины «Электротехника» на аудиторных занятиях: лекции и лабораторные работы, а также в ходе самостоятельной работы. Лекции проводятся в составе потока, лабораторные занятия – в составе группы (подгруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, учебно-методические пособия, справочники), демонстрационные (лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

На первом занятии каждый студент получает полный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине, включающий программу, перечень заданий для самостоятельного выполнения со сроками выполнения, график проведения лабораторных работ, перечень контрольных мероприятий и сроки их проведения.

Учебно-методическое сопровождение дисциплины реализовано с применением электронного образовательного ресурса «LMS Canvas».

В состав электронного курса в LMS Canvas входит три структурных блока: информационно-организационный, теоретический и контрольно-измерительный.

Элементы содержания информационно-организационного блока:

- рабочая программа дисциплины,
- календарный рейтинг-план изучения дисциплины,
- результаты обучения по дисциплине в целом и по каждому разделу,
- список группы с номерами вариантов для выполнения РГР и лабораторных работ.

Элементы содержания теоретического блока:

- комплект лекций, структурированных по разделам дисциплины (объем, и содержание теоретического материала соответствуют рабочей программе дисциплины),
- банк вопросов для самоконтроля к лекциям (не менее 5 вопросов к каждой лекции) в формате теста,

- презентации для проведения учебных занятий (структурированные по разделам дисциплины),
- авторские учебные пособия и практикумы по дисциплине (список и url-ссылки на внешние ресурсы),
- дополнительная учебная литература (список, url-ссылки на внешние ресурсы и сторонние интернет сервисы).

Элементы содержания контрольно-измерительного блока:

- банк контролирующих материалов для входного контроля - тесты, задачи,
- банк контролирующих материалов для текущего контроля - задания в тестовой форме, задачи, индивидуальные домашние задания (расчётно-графические работы),
- методические рекомендации и инструкции к выполнению заданий,
- требования к оформлению домашних заданий, лабораторных работ и рефератов,
- тематика РГР по дисциплине и методические указания по их выполнению,
- тематика лабораторных работ и метод. указания по их выполнению,
- перечень вопросов для подготовки к защите РГР и лабораторных работ,
- перечень вопросов для подготовки к экзамену,
- образцы контрольных работ и экзаменационных билетов,
- виртуальные лабораторные комплексы / тренажёры (url-ссылки на внешние ресурсы),
- образцы студенческих работ: конспекты лекций, практических занятий, отчёты о лабораторных работах, образцы индивидуальных заданий, образцы титульных листов лабораторных работ и РГР.

Рекомендации по подготовке к лекциям.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, разъясняет и даёт рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

Обучающимся рекомендуется:

- для лучшего усвоения материала при подготовке к очередной лекции по учебникам и литературным источникам в соответствии с рабочей программой дисциплины, проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- обратить особое внимание на сущность и графическое сопровождение основных рассматриваемых теоретических положений;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, поскольку изучение последующих тем дисциплины опирается на знания, полученные по ранее рассмотренным темам.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных исследований электрических цепей, навыков работы с современным программным обеспечением для их моделирования, оценки погрешностей измерений.

Лабораторные работы выполняются с помощью электронных программ схематического моделирования MULTISIM или Electronic WorkBench в ауд. Б-316, Б-317 или на стендах по электротехнике ЭВ-4 в ауд. Б-304. Перед началом лабораторных занятий для студентов проводится инструктаж по технике безопасности и охране труда.

Обучающимся рекомендуется:

- руководствоваться графиком проведения лабораторных работ;
- при подготовке к очередному лабораторному занятию по лекциям и учебникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия,
- в методических указаниях по выполнению лабораторных работ ознакомиться с алгоритмом выполнения работы и подготовить отчёт;
- обратить внимание на оформление отчёта, в котором должны присутствовать: титульный лист, название и цель лабораторной работы, краткая теория с расчётными формулами, электрические схемы цепей с измерительными приборами, таблицы для результатов измерений;
- ответить на контрольные вопросы, приведённые в методических указаниях;
- к лабораторным занятиям допускаются студенты, подготовившие заранее отчёт по лабораторной работе и разобравшиеся в общих чертах с назначением оборудования для выполнения лабораторной работы.
- полученные экспериментальные данные использовать для оформления отчёта.

Рекомендации по подготовке к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний обучающегося, развитие практических умений.

Плановые задания для самостоятельного выполнения включают: проработку теоретических разделов дисциплины, тесты по всем темам занятий, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчётно-графических работ, изучение методики решения типовых задач и подготовка к контрольным работам.

Обучающимся рекомендуется:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы;
- пользоваться основной, дополнительной учебной литературой и методическими указаниями, необходимыми для освоения дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену повторить лекционный материал, проработать соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные вопросы выносить на плановую консультацию.

Контроль самостоятельной работы и качество освоения дисциплины осуществляется посредством текущего контроля регулярно осуществляемого на протяжении семестра.

