

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.09.2023 11:30:18
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электротехника, электроника и схемотехника

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	252	Формы контроля в семестрах: экзамен 6
в том числе:		
аудиторные занятия	102	
самостоятельная работа	114	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	46	46	46	46
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	114	114	114	114
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Лицин К.В.

Рабочая программа

Электротехника, электроника и схемотехника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль. Прикладная информатика в технических системах, 09.03.03_20_Прикладная информатика_ПрПИВТС_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль. Прикладная информатика в технических системах, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.06.2022 г., №б

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирин Р.Е.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения дисциплины: создать основу теории анализа электрических цепей, терминологию и символику в электротехнике, принципы работы электроизмерительных приборов и электронных устройств, основы аналоговой и цифровой электроники.
1.2	Задача освоения курса - формирование у студентов минимально необходимых знаний основных электротехнических законов и способов эксплуатации схемотехнических решений.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмы теории игр	
2.1.2	Базы данных	
2.1.3	Проектный подход в технике	
2.1.4	Численные методы	
2.1.5	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	
2.1.6	Экология	
2.1.7	Языки программирования	
2.1.8	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Защита информации	
2.2.2	Информационная безопасность	
2.2.3	Компьютерная графика	
2.2.4	Проектирование информационных систем	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	
2.2.7	Средства информатизации в металлургии	
2.2.8	Средства информатизации в энергетике	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-3: Проектирование и разработка (способен: проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы; выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии)
Знать:
УК-3-31 основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления
ПК-1: Способен проектировать прикладные и информационные процессы в технических системах
Знать:
ПК-1-31 способы разработки и эксплуатации электрических схем
УК-3: Проектирование и разработка (способен: проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы; выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии)
Уметь:
УК-3-У1 выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты
ПК-1: Способен проектировать прикладные и информационные процессы в технических системах
Уметь:
ПК-1-У1 разрабатывать комбинационные и последовательностные устройства
УК-3: Проектирование и разработка (способен: проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы; выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии)
Владеть:
УК-3-В1 навыками проводить описание прикладных процессов и документировать этапы создания электротехнических

систем
ПК-1: Способен проектировать прикладные и информационные процессы в технических системах
Владеть:
ПК-1-В1 основами анализа принципа действия электронного устройства и режимов работы его компонентов на основе принципиальной схемы

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. Основные понятия и законы теории электрических цепей							
1.1	Предмет курса, его место в системе электротехнического образования. Электрическая цепь и ее элементы. Принципиальные схемы и схемы замещения. /Лек/	6	1	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Повторение основных законов физики раздела "Электричество и магнетизм". /Ср/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
	Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока							
2.1	Законы Ома и Кирхгофа для линейных электрических цепей постоянного тока. Законы эквивалентных преобразований. Элементы схем замещения цепи постоянного тока. Источники постоянного тока, основные характеристики и режимы работы. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Расчет электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Применение метода наложения (суперпозиции) для расчета электрических цепей с несколькими источниками. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Расчет электрических цепей методом контурных токов и узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Сравнительный анализ методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Методы проверки правильности расчета. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.4	Расчет простых электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Расчет электрических цепей с двумя источниками методом наложения. /Пр/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р11
2.5	Расчет сложных электрических цепей методами контурных токов, узловых потенциалов. /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие	КМ1	Р11
2.6	Контрольная работа 1 /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р11
2.7	Электрические цепи постоянного тока /Лаб/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие	КМ2	Р1
2.8	Изучение методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока. /Ср/	6	12	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
Раздел 3. Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока								
3.1	Основные характеристики источников синусоидального переменного напряжения и тока. Преимущества применения переменного тока в системах электроснабжения. Математическое представление синусоидальных величин в электротехнике. Вращающиеся вектора и комплексные числа.ощность в цепях переменного тока. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности. Цепи переменного тока с индуктивными связями. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Трехфазные цепи синусоидального переменного тока. Основные преимущества трехфазных систем. Способы получения и основные характеристики трехфазного переменного напряжения. /Лек/	6	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.3	Способы соединения трехфазных источников с нагрузкой. Симметричные и несимметричные режимы работы. Аварийные режимы трехфазных сетей. Мощность в трехфазной сети, методы измерения активной и реактивной мощности. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.4	Расчет однофазных электрических цепей переменного тока. /Пр/	6	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие	КМ1	Р11
3.5	Расчет резонансных явлений /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие	КМ1	
3.6	Расчет трехфазных электрических цепей переменного тока. Основы построения электрического двигателя и принципа его работы /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р11
3.7	Контрольная работа 2 /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р11
3.8	Электрические цепи однофазного переменного тока /Лаб/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие	КМ3	Р2
3.9	Трехфазные электрические цепи переменного тока /Лаб/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р3
3.10	Изучение методов расчета линейных электрических цепей синусоидального переменного тока /Ср/	6	12	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р11
	Раздел 4. Линейные электрические цепи переменного тока с несинусоидальными источниками.							
4.1	Несинусоидальные периодические напряжения и токи, причины их возникновения. Разложение в ряд Фурье. Действующие и средние значения несинусоидальных величин. Коэффициенты, характеризующие форму кривой. Мощность при несинусоидальных процессах. Коэффициент мощности. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.2	Разложение несинусоидальных напряжений и токов в ряд Фурье. /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		

4.3	Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных воздействиях. /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		
4.4	Исследование несинусоидальных электрических цепей /Лаб/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р4
4.5	Изучение методов расчета электрических цепей с несинусоидальными источниками /Ср/	6	12	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
Раздел 5. Электрические цепи с нелинейными элементами								
5.1	Понятие о нелинейных элементах электрической цепи. Причины возникновения нелинейности. Свойства нелинейных элементов. Классификация методов расчета цепей с нелинейными элементами. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.2	Нелинейные электрические цепи переменного тока. /Лек/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.3	Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока. /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
5.4	Контрольная работа 3 /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р11
5.5	Нелинейные электрические цепи постоянного тока /Лаб/	6	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р5
5.6	Изучение методов расчета нелинейных электрических цепей. /Ср/	6	12	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
Раздел 6. Магнитные цепи								
6.1	Основные понятия и законы магнитных цепей. Эквивалентность законов и величин электрических и магнитных цепей. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.2	Влияние кривой намагничивания на форму кривых напряжения, тока и потока. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

6.3	Уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения трансформатора. Определение параметров схемы замещения. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.4	Расчет нелинейных магнитных цепей постоянного тока. /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
6.5	Изучение методов расчета магнитных цепей. /Ср/	6	12	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
Раздел 7. Цифровые устройства								
7.1	Логические функции. Понятие о логической функции и логическом устройстве. Логические (Булевы) функции. Способы задания логических функций. Логические элементы. Минимизация логических функций. Карты Карно. /Лек/	6	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.2	Классификация цифровых устройств. Цифровые комбинационные устройства. Мультиплексор. Демультимплексор. Дешифратор. Шифратор. Полусумматор. Сумматор. Вычитатель. Умножитель. Схема контроля четности. Компаратор. Цифровые последовательностные устройства. Триггеры. Счетчики /Лек/	6	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.3	Логические функции. Понятие о логической функции и логическом устройстве Минимизация логических функций. Карты Карно. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. /Пр/	6	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.4	Расчет принципиальных схем элементов Расчет и анализ работы дешифратора, мультиплексора Расчет и анализ работы триггеров /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.5	Контрольная работа 4 /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р11

7.6	Основные логические элементы /Лаб/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р6
7.7	Цифровые компараторы /Лаб/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р7
7.8	Синтез и исследование триггеров /Лаб/	6	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р8
7.9	Исследование цифровых счётчиков импульсов /Лаб/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р9
7.10	Исследование аналого-цифровых преобразователей /Лаб/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р10
7.11	Выполнение и оформление домашней работы /Ср/	6	25	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р11
7.12	Подготовка к экзамену /Ср/	6	25	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
7.13	Проведение экзамена /Экзамен/	6	36	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э3 Э4			

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	Подготовка к экзамену и устному опросу	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	<p>1. Что понимается под ветвью, узлом, контуром электрической схемы? 2. В чем отличие между принципиальной схемой и схемой замещения? 3. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. 4. Как определяется эквивалентное сопротивление при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов? 5. В чем заключается метод эквивалентных преобразований? 6. Сформулируйте и поясните первый и второй законы Кирхгофа. 7. Как определить амплитудное, среднее и действующее значение синусоидальной величины? 8. Какие способы представления синусоидальных величин вы знаете? 9. Какие процессы происходят в цепи с активным сопротивлением, питаемой синусоидальным током? 10. Какие процессы происходят в цепи с индуктивностью, питаемой синусоидальным током? 11. Какие процессы происходят в цепи с емкостью, питаемой синусоидальным током? 12. Каков физический смысл активной, реактивной и полной мощностей, потребляемых электрической цепью? 13. Какая мощность потребляется цепью с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью, со смешанным соединением элементов R,L,C? 14. Что такое коэффициент мощности? 15. Опишите процессы, происходящие в электрической цепи состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности (резистора и конденсатора). 16. Опишите процессы, происходящие в электрической цепи состоящей из параллельно соединенных резистора и катушки индуктивности (резистора и конденсатора). 17. В чем заключается эффективность применения трехфазного переменного тока? 18. Опишите способы изображения трехфазной системы ЭДС, устройство трехфазного синхронного генератора. 19. Укажите основные недостатки несвязанной трехфазной системы. 20. Опишите схему, основные соотношения и нарисуйте векторную диаграмму для четырехпроводной трехфазной цепи (звезды с нейтральным проводом) в симметричном режиме работы. 21. Опишите схему, основные соотношения и нарисуйте векторную диаграмму для трехпроводной трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой в симметричном режиме работы. 22. Опишите несимметричный режим работы трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Проведите сравнительный анализ четырех и трехпроводной цепи. 23. Опишите схему, основные соотношения и нарисуйте векторную диаграмму для соединения нагрузки треугольником в симметричном режиме работы. 24. Опишите несимметричный режим работы трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником, нарисуйте векторную диаграмму? 25. Опишите понятия активной, реактивной и полной мощности трехфазной цепи. 26. Опишите методы измерения мощности трехфазной цепи.</p>
КМ2	Лабораторная работа №1 "Электрические цепи постоянного тока"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	<p>1. Что понимается под ветвью, узлом, контуром электрической схемы? 2. В чем отличие между принципиальной схемой и схемой замещения? 3. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. 4. Как определяется эквивалентное сопротивление при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов? 5. В чем заключается метод эквивалентных преобразований? 6. Сформулируйте и поясните первый и второй законы Кирхгофа</p>

КМ3	Лабораторная работа №2 "Электрические цепи однофазного переменного тока"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	1. Как определить амплитудное, среднее и действующее значение синусоидальной величины? 2. Какие способы представления синусоидальных величин вы знаете? 3. Какие процессы происходят в цепи с активным сопротивлением, питаемой синусоидальным током? 4. Какие процессы происходят в цепи с индуктивностью, питаемой синусоидальным током? 5. Какие процессы происходят в цепи с емкостью, питаемой синусоидальным током? 6. Каков физический смысл активной, реактивной и полной мощностей, потребляемых электрической цепью? 7. Какая мощность потребляется цепью с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью, со смешанным соединением элементов R,L,C? 8. Что такое коэффициент мощности? 9. Опишите процессы, происходящие в электрической цепи состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности (резистора и конденсатора). 10.Опишите процессы, происходящие в электрической цепи состоящей из параллельно соединенных резистора и катушки индуктивности (резистора и конденсатора).
-----	--	---	---

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 "Электрические цепи постоянного тока"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P2	Лабораторная работа №2 "Электрические цепи однофазного переменного тока"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P3	Лабораторная работа №3 "Трехфазные электрические цепи переменного тока"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P4	Лабораторная работа №4 "Исследование несинусоидальных электрических цепей"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P5	Лабораторная работа №5 "Нелинейные электрические цепи постоянного тока"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P6	Лабораторная работа №6 "Основные логические элементы"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P7	Лабораторная работа №7 "Цифровые компараторы"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P8	Лабораторная работа №8 "Синтез и исследование триггеров"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	

P9	Лабораторная работа №9 "Исследование цифровых счетчиков импульсов"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P10	Лабораторная работа №10 "Исследование аналого-цифровых преобразователей"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	
P11	Расчетно-графическая работа "Исследование линейных электрических цепей постоянного и переменного тока"	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
 Новотроицкий филиал

Кафедра электроэнергетики и электротехники

БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Электротехника, электроника и схемотехника»

Направление: 09.03.03

Форма обучения: очная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Электрическая цепь и ее элементы. Принципиальная схема и схема замещения. Последовательное параллельное и смешанное соединения. Основные элементы схем замещения.

2. Соединение трехфазной нагрузки треугольником. Симметричный и несимметричный режим работы.

Задача 1. Определить токи в ветвях и напряжения на участках схемы.

Задача 2. Определить токи во всех ветвях схемы и падения напряжения на ее участках, комплекс полной мощности, активную и реактивную мощность, построить векторную диаграмму, если $U = 220 \text{ В}$, $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 25 \text{ Ом}$, $R_3 = 15 \text{ Ом}$, $X_1 = 20 \text{ Ом}$, $X_2 = 10 \text{ Ом}$, $X_3 = 15 \text{ Ом}$.

Составил: доцент _____ К.В. Лицин

Зав. кафедрой ЭиЭ _____ Р.Е. Мажирина

Дистанционно экзамен может проводиться в LMS Canvas. Экзаменационный тест содержит 30 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - одна.

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Canvas (ПК-1-31,У1,В1; УК-3-31,У1,В1)

1. Преобразуют энергию топлива в электрическую энергию.

- Атомные электростанции;
- Тепловые электростанции;
- Механические электростанции;
- Гидроэлектростанции.

2. Реостат применяют для регулирования в цепи

- напряжения;
- силы тока;
- напряжения и силы тока;
- сопротивления.

3. Устройство, состоящее из катушки и железного сердечника внутри ее.

- трансформатор;
- батарея;
- аккумулятор;

- электромагнит.
- 4. Диполь – это
 - два разноимённых электрических заряда, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга;
 - абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума;
 - величина, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними;
 - выстраивание диполей вдоль силовых линий электрического поля.
- 5. Найдите неверное соотношение:
 - $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} / 1 \text{ А}$;
 - $1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кл}$;
 - $1 \text{ Кл} = 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с}$;
 - $1 \text{ А} = 1 \text{ Ом} / 1 \text{ В}$.
- 6. При параллельном соединении конденсатор.....=const
 - напряжение;
 - заряд;
 - ёмкость;
 - сопротивление.
- 7. Вращающаяся часть электрогенератора
 - статор;
 - ротор;
 - трансформатор;
 - коммутатор.
- 8. Трансформатор тока это
 - трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса;
 - трансформатор, питающийся от источника напряжения;
 - вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии;
 - трансформатор, питающийся от источника тока.
- 9. Какой величиной является магнитный поток Φ
 - скалярной;
 - векторной;
 - механический;
 - ответы А, В.
- 10. Совокупность витков, образующих электрическую цепь, в которой суммируются ЭДС, наведённые в витках
 - магнитная система;
 - плоская магнитная система;
 - обмотка;
 - изоляция.
- 11. Если при электроснабжении трёхфазного симметричного приёмника, соединённого «звездой», произошёл обрыв нулевого провода, то напряжение в фазе «с» приёмника будет
 - тем же;
 - равным линейному;
 - равным нулю;
 - больше номинального на 50 %.
- 12. В трёхфазной цепи при соединении по схеме «звезда – звезда с нейтральным проводом» ток в нейтральном проводе
 - может равняться нулю;
 - всегда равен нулю;
 - никогда не равен нулю;
 - равен нулю при несимметричной нагрузке.
- 13. Земля и проводящие слои атмосферы образует своеобразный конденсатор. Наблюдениями установлено, что напряжённость электрического поля Земли вблизи ее поверхности в среднем равна 100 В/м. Найдите электрический заряд, считая, что он равномерно распределён по всей земной поверхности
 - $4,2 \cdot \text{ Кл}$;
 - $4,1 \cdot \text{ Кл}$;
 - $4 \cdot \text{ Кл}$;
 - $4,5 \cdot \text{ Кл}$.
- 14. Напряжение на зажимах цепи $U=240 \text{ В}$, ток $I=4 \text{ А}$, коэффициент мощности $\cos \varphi=0,8$. Определите среднюю мощность:

- 612 Вт;
- 768 Вт;
- 791 Вт;
- 812 Вт.

15. В сеть 50 Гц включена катушка с индуктивностью $L=0,0127$ Гн и активным сопротивлением $r=3$ Ом. Определить реактивное и полное сопротивление катушки:

- 4 Ом, 5 Ом;
- 5 Ом, 4 Ом;
- 7 Ом, 10 Ом;
- 9 Ом, 12 Ом.

16. Чему равна сила тока в сети I. Если активное сопротивление катушки, включённой в сеть $r=6$ Ом, $\cos \varphi=0,6$, $U=120$ В:

- 5 А;
- 6 А;
- 10 А;
- 12 А.

17. Определить частоту в сети f , если к генератору присоединён конденсатор ёмкостью $C=40$ мкФ и реактивным сопротивлением ёмкости $X=80$ Ом:

- 50 Гц;
- 55 Гц;
- 60 Гц;
- 70 Гц.

18. К генератору с каким напряжением U присоединён конденсатор с реактивным сопротивлением ёмкости $X=80$ Ом, если ток в цепи $I=3$ А

- 200 В;
- 240 В;
- 270 В;
- 300 В.

19. В сеть $U=120$ В включена катушка, по которой течёт ток $I=30$ А. Определить реактивную мощность катушки Q :

- 3500 вар;
- 3600 вар;
- 3800 вар;
- 4000 вар.

20. Введите значение эквивалентного сопротивления последовательной цепи постоянного тока, в омах, состоящей из пяти сопротивлений величиной $R=20$ Ом.

- 100 Ом;
- 2000 Ом;
- 10 Ом;
- 20 Ом.

21. Какая компания заложила основы цифровой техники

- Texas Instruments
- Siemens
- OBEH
- Shneider Electric

22. Какая величина называется логической переменной?

- величина, которая может принимать одно из двух возможных состояний (значений), одно из которых обозначается символом «0», другое – «1»
- величина, которая может принимать одновременно два из двух возможных состояний (значений), одно из которых обозначается символом «0», другое – «1»
- величина, которая может принимать не может быть равна ни одному из возможных состояний (значений), одно из которых обозначается символом «0», другое – «1»
- величина, которая может принимать одно из двух возможных состояний (значений), одно из которых обозначается символом «+», другое – «-».

23. Какой элемент имеет обозначение, представленное на рисунке ниже

- логический элемент «ИЛИ-НЕ»;
- логический элемент «ИЛИ»;
- логический элемент «НЕ»;
- логический элемент «И».

24. Основная функция, которую выполняет логический элемент «НЕ»:

- выполняет логическое сложение между входными переменными;
 - выполняет логическое умножение между входными переменными;
 - выполняет инверсию входной переменной;
 - выполняет логическое деление между входными переменными.
25. Сколько входных переменных может быть у логического элемента «НЕ»:
- 1;
 - 2;
 - 3;
 - 4.
26. Если три входных переменных равны «1», то чему будет равен результат логической операции «ЗИ», где 3 – число входных переменных:
- 0;
 - 1;
 - ошибка при получении результата.
27. Если три входных переменных равны «0», то чему будет равен результат логической операции «ЗИ», где 3 – число входных переменных:
- 0;
 - 1;
 - ошибка при получении результата.
28. Если две из трёх входных переменных равны «1», а третья равна «0», то чему будет равен результат логической операции «ЗИ», где 3 – число входных переменных:
- 0;
 - 1;
 - ошибка при получении результата.
29. Если две из трёх входных переменных равны «1», а третья равна «0», то чему будет равен результат логической операции «ЗИЛИ», где 3 – число входных переменных:
- 0;
 - 1;
 - ошибка при получении результата.
30. Если две из трёх входных переменных равны «1», а третья равна «0», то чему будет равен результат логической операции «ЗИЛИ-НЕ», где 3 – число входных переменных:
- 0;
 - 1;
 - ошибка при получении результата.

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

При оценке результатов выполнения домашней работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

Результат оценивания Критерии оценки
«зачтено»: Выполнены все задания домашней работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.
«не зачтено»: Студент не выполнил или выполнил неправильно задания домашней работы.

Оценка результатов экзамена осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Экзамен считается пройденным успешно, если при его проведении получена оценка не ниже «удовлетворительно».

При поведении экзамена в письменной форме критериями оценки являются

«Отлично»: Все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы. Правильные ответы на дополнительные (проверочные) вопросы в рамках билета. Подробное изложение основных положений ответа в Листе устного опроса.

«Хорошо»: Все вопросы в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в именах, хронологии, в названии термина при понимании его сути и т.д.). Наличие достаточно подробных записей в Листе устного опроса.

«Удовлетворительно»: Изложение каждого вопроса в не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в периодизациях, классификациях, трактовке основных понятий и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано другим вопросом (на усмотрение преподавателя) при соответствующей записи в Листе устного опроса. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

«Неудовлетворительно»: Отсутствие записей в Листе устного опроса, отказ от ответа, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Изложение вопросов менее, чем на 60 %. Незнание основных понятий и положений темы. Неспособность связно изложить материал.

При поведении экзамена в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично»: Получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Хорошо»: Получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Удовлетворительно»: Получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Г.Г.Рекус	Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями: Учебн.пособие		М.: Высш.шк., 2008,
Л1.2	О.П.Новожилов	Электротехника и электроника: Учебник		М.: Юрайт, 2012,
Л1.3	О.С.Малахов, А.А.Радионов	Схемотехника цифровых электронных устройств: Учеб. пособие		Магнитогорск: МГТУ, 2012,
Л1.4	Борисенко А.Л.	Схемотехника аналоговых и электронных устройств. Функциональные узлы: Учебное пособие		М.: Юрайт, 2018,
Л1.5	Федоров С.В	Электроника : учебник		Оренбург: ОГУ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438991(05.04.2019)
Л1.6	Земляков В.Л.	Электротехника и электроника : учебник		Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108
Л1.7	Лихачев В.Л.	Электротехника: справочник		М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117585

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Г.Г.Рекус, А.И.Белюсов	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники		М.: Высш. шк, 2001,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.2	А.С.Касаткин, М.В.Немцов	Электротехника: Учебник		М.: Академия, 2008,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	М.Н. Давыдкин, С.Н.Басков	Электротехника и электроника: Лабораторный практикум		НФ НИТУ «МИСиС», 2013, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru
Л3.2	Басков С.Н.	Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока: Методические указания к расчетно-графической работе		НФ НИТУ "МИСиС", 2016, https://lms.misis.ru
Л3.3	С.Н. Басков, К.В. Лицин	Алгебра логики и основы дискретной техники: Лабораторный практикум.: Лабораторный практикум		Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС» , 2016, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru
Л3.4	Лицин К.В.	Схемотехника: Лабораторный практикум		НФ НИТУ МИСиС, 2018, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электротехника, электроника и схемотехника	https://lms.misis.ru
Э2	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э3	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э4	НФ НИТУ МИСиС	www.nf.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcadmсAP
П.2	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.3	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.4	Microsoft Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmс
П.5	WinPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmс
П.6	Micro-Cap 10 Evaluation
П.7	Браузер Google Chrome
П.8	Zoom
П.9	Microsoft Teams
П.10	Браузер Yandex
П.11	WinDjView 2.0.2
П.12	DjVu Solo 3.1
П.13	Антивирус Dr Web Suite

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	https://online-electric.ru/ - Онлайн-Электрик
И.2	https://new.fips.ru/ - Федеральный институт промышленной собственности
И.3	http://window.edu.ru - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
И.4	http://electricalschool.info/electronica/994-analogovaja-i-cifrovaja-jelektronika.html - Школа для электриков

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online (работа в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС») (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначена для осуществления образовательного

процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.) и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Возможно проведение синхронной работы со студентами с использованием Microsoft Teams или Zoom. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.