Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор Департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 14:11:36
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
_____/К.И. Лушин/
«16» 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы электротехники»

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль
«Электроснабжение»

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):
Заведующий кафедрой «Электрооборудование
и промышленная электроника»,
к.т.н., доцент  /А.Н. Шишков/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Электрооборудование
и промышленная электроника»,
к.т.н., доцент  /А.Н. Шишков/

Руководитель образовательной программы,
к.т.н., доцент  /А.Н. Шишков/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине «Теоретические основы электротехники»....4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3 Структура и содержание дисциплины....4
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость....4
3.2 Тематический план изучения дисциплины....5
3.3 Содержание дисциплины....6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение....9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы....9
4.2 Основная литература....10
4.3 Дополнительная литература....10
4.4 Электронные образовательные ресурсы....10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....10
5 Материально-техническое обеспечение....11
6 Методические рекомендации....11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....12
7 Фонд оценочных средств....12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения....12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения....13
7.3 Оценочные средства....14

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Целью изучения данной дисциплины является создание научной (теоретической) базы для последующего изучения различных специальных электротехнических дисциплин.

Задачами изучения дисциплины являются в освоении теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электротехнических устройств, а также в привитии практических навыков использования методов анализа и расчёта электрических и магнитных цепей для решения широкого круга задач.

Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине **«Теоретические основы электротехники»** направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ИОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ИОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- физика;
- математический анализ;
- электрические и электронные аппараты;
- электрические машины;
- электрический электропривод.

.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетные единицы (432 академических часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры		
			3	4	5
1	**Аудиторные занятия**	**64**	**24**	**24**	**16**
	В том числе:				
1.1	Лекции	32	12	12	8
1.2	Семинарские/практические занятия	16	8	4	4
1.3	Лабораторные занятия	16	4	8	4
2	**Самостоятельная работа**	**368**	**120**	**120**	**128**
	В том числе:				
2.1	Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам и их защита	170	60	60	50
2.2	Обучение в системе LMS	98	30	30	38
2.3	Подготовка к промежуточной аттестации	100	30	30	40
3	**Промежуточная аттестация**				
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**Зачет**	**Экзамен**	**Экзамен**
	Итого	**432**	**144**	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	**Раздел 1. Введение в электрические цепи**	**22**	**2**	**-**	**-**		**20**
1.1	Тема 1. Основные понятия и законы электричества и магнетизма	11	1	-	-		10
1.2	Тема 2. Основные понятия и законы электрических цепей	11	1	-	-		10
2.	**Раздел 2. Линейные цепи постоянного тока и методы их расчета**	**70**	**4**	**4**	**2**		**60**
2.1	Тема 1. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей	34	2	-	2		30
2.2	Тема 2. Методы решения задач	36	2	4	-		30
3.	**Раздел 3. Цепи синусоидального тока и методы их расчета**	**102**	**6**	**4**	**8**		**84**
3.1	Тема 1. Синусоидальный ток и его основные характеристики	27	2	1	2		22
3.2	Тема 2. Векторная диаграмма	15	2	1	-		12

3.3	Тема 3. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью	28	1	1	2		24
3.4	Резонанс	32	1	1	4		26
4	**Раздел 4. Трёхфазные цепи**	**74**	**6**	**2**	**2**		**64**
4.1	Тема 1. Трёхфазная система ЭДС	19	1	-	2		16
4.2	Тема 2. Несимметричные трехфазные цепи.	19	2	1	-		16
4.3	Тема 3. Симметричные трехфазные цепи.	19	2	1	-		16
4.4	Тема 4. Метод симметричных составляющих.	17	1	-	-		16
5	**Раздел 5. Переходные процессы в линейных цепях**	**60**	**6**	**2**	**2**		**50**
5.1	Тема 1. Основные понятия и определения	7	2	-	-		5
5.2	Тема 2. Примеры	18	2	1	-		15
5.3	Тема 3. Операторный метод	35	2	1	2		30
6	**Раздел 6. Четырёхполюсники**	**58**	**4**	**2**	**2**		**50**
6.1	Тема 1. Основные понятия и определения	18	2	1	-		15
6.2	Тема 2. Передаточные функции	40	2	1	2		35
7	**Раздел** 7. **Однородная длинная линия**	**46**	**4**	**2**	-		**40**
7.1	Тема 1. Основные понятия и определения	23	2	1	-		20
7.2	Тема 2. Переходные процессы	23	2	1	-		20
	Итого	**432**	**32**	**16**	**16**		**368**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в электрические цепи

Тема 1. Основные понятия и законы электричества и магнетизма

Основные понятия и законы электричества и магнетизма: заряд, электрическое поле и его характеристики, электродвижущая сила и электрический ток, магнитное поле и его характеристики.

Тема 2. Основные понятия и законы электрических цепей

Основные понятия и законы электрических цепей: электрическая цепь и её схема, линейные и нелинейные элементы электрических цепей, Закон Ома, законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца. Задача анализа электрической цепи

Раздел 2. Линейные цепи постоянного тока и методы их расчета

Тема 1. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей

Методы решения задачи анализа. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей. Метод уравнений Кирхгофа для расчёта разветвлённых цепей.

Тема 2. Методы решения задач

Метод контурных токов и узловых потенциалов. Свойства линейных электрических цепей. Принцип наложения и принцип взаимности. Метод эквивалентного генератора.

Раздел 3. Цепи синусоидального тока и методы их расчета

Тема 1. **Синусоидальный ток и его основные характеристики**

Синусоидальный ток и его основные характеристики. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи синусоидального тока. Изображение синусоидальных величин комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Методы расчёта разветвлённых цепей синусоидального тока. Нагрузка в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединения R-L и R-C. Треугольники сопротивлений и проводимостей. Эквивалентные параметры пассивных двухполюсников.

Тема 2. **Векторная диаграмма**

Графические методы анализа цепей синусоидального тока. Качественная векторная диаграмма. Топографическая векторная диаграмма напряжений и векторная диаграмма токов. Мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и способы его улучшения.

Тема 3. **Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью**

Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью. Последовательное соединение индуктивно связанных катушек. «Развязка» индуктивных связей. Передача энергии между индуктивно связанными катушками. Понятие о трансформаторе. Уравнения, векторная диаграмма и эквивалентная схема. Идеальный трансформатор.

Тема 4. Резонанс

Понятие о резонансах в электрических цепях. Резонанс напряжений и резонанс токов и их свойства. Частотные характеристики при резонансах токов и напряжений.

Раздел 4. Трёхфазные цепи

Тема 1. **Трёхфазная система ЭДС**

Трёхфазная система ЭДС и её получение в трёхфазном генераторе Понятие о многофазных цепях. Соединение в звезду и в треугольник. Линейные и фазные напряжения и токи.

Тема 2. **Несимметричные трехфазные цепи.**

Несимметричные трехфазные цепи. Неполнофазные режимы при различных способах соединения нагрузки. Мощность в несимметричной трехфазной цепи.

Тема 3. **Симметричные трехфазные цепи.**

Симметричные трехфазные цепи. Расчёт симметричных трёхфазных цепей. Мощность в симметричной трехфазной цепи. Круговое вращающееся магнитное поле. Принцип действия трёхфазных двигателей. Круговое вращающееся магнитное поле. Принцип действия трёхфазных двигателей.

Тема 4. **Метод симметричных составляющих**.

Основы метода симметричных составляющих. Разложение системы векторов по симметричным составляющим. Свойства цепей для симметричных составляющих.

Раздел 5. Переходные процессы в линейных цепях

Тема 1. **Основные понятия и определения**

Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия. Качественный анализ переходных процессов. Последовательность расчёта переходных процессов классическим методом. Способы составления характеристического уравнения. Оценка времени переходного процесса.

Тема 2. **Примеры**

Переходные процессы в цепях с одним накопителем. Примеры с постоянным и синусоидальным источником. Разряд конденсатора на сопротивление и индуктивность.

Тема 3. **Операторный метод**

Понятие об операторном методе расчёта переходных процессов. Оригинал и изображение. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы замещения. Алгоритм расчёта операторным методом. Применение принципа наложения.

Раздел 6. Четырёхполюсники

Тема 1. **Основные понятия и определения**

Понятие о четырёхполюсниках. Уравнения четырёхполюсников в различных формах записи. Параметры и схемы замещения пассивных четырёхполюсников. Характеристические параметры четырёхполюсников. Уравнения четырехполюсника в гиперболической форме записи. Цепная схема.

Тема 2. **Передаточные функции**

Понятие о передаточных функциях и частотных характеристиках четырёхполюсников. Простейшие, дифференцирующие и интегрирующие цепи.

Раздел 7. Однородная длинная линия

Тема 1. **Основные понятия и определения**

Понятие о цепях с распределёнными параметрами. Телеграфные уравнения и их решение для линии без потерь. Бегущие волны. Линия без потерь. Режимы холостого хода, короткого замыкания, активной и реактивной нагрузки.

Тема 2. **Переходные процессы**

Переходные процессы в длинной линии при активной нагрузке. Общий метод нахождения отражённых волн. Схема замещения для расчёта переходных процессов. Алгоритм расчёта. Качественный анализ переходных процессов при реактивной нагрузке.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическое занятие №1. Методы решения задачи анализа. Метод контурных токов и метод узловых потенциалов.

Практическое занятие №2. Свойства линейных электрических цепей. Метод эквивалентного генератора. Принцип наложения и принцип взаимности.

Практическое занятие №3. Основы комплексного метода расчёта. Нагрузка в цепи синусоидального тока. Основы комплексного метода расчёта. Расчёт и векторные диаграммы для разветвленной цепи.

Практическое занятие №4. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью. Резонансы токов и напряжений.

Практическое занятие №5. Симметричная трехфазная цепь. Расчет и векторные диаграммы. Несимметричная трехфазная цепь при соединении нагрузки в треугольник. Расчет и векторные диаграммы. Симметричная трехфазная цепь. Мощность в трехфазной цепи. Баланс мощностей.

Практическое занятие №6. Качественный анализ и построение графиков переходных процессов в цепях первого порядка. Операторный метод расчёта переходных процессов.

Практическое занятие №7. Определение параметров пассивных четырёхполюсников. Определение характеристических параметров четырехполюсника. Передаточные функции четырёхполюсников.

Практическое занятие №8. Расчёт различных параметров длиной линии. Согласованный режим. Расчёт линий без потерь в различных режимах. Качественное построение графиков распределения напряжения и токов отражённых и преломлённых волн в линии.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. Линейная электрическая цепь постоянного тока.

Лабораторная работа №2. Исследование цепи синусоидального ток.

Лабораторная работа №3. Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами.

Лабораторная работа №4. Исследование резонанса в цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C.

Лабораторная работа №5. Исследование режима резонанса при параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора.

Лабораторная работа №6. Трехфазная цепь, соединенная звездой, треугольником.

Лабораторная работа №7. Переходные процессы в R–L и R–C цепи. Разряд конденсатора C на цепь R–L.

Лабораторная работа №8. Передаточные функции и частотные характеристики четырехполюсника.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) - нет

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Свод правил «Электротехнические устройства» СП 76.13330.2016. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов.

2. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок. Издание седьмое. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.

4.2 Основная литература

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи Учеб. - 10-е изд. - М.: Гардарики, 2000. - 637,[1] с. ил.

2. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] учебное пособие Г. И. Атабеков. - 7-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 591, [1] с. ил.

4.3 Дополнительная литература

1. Основы теории цепей [Текст] учеб. для электротехн. и электроэнергет. специальностей вузов Г. В. Зевеке и др. - 5-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 528 с. ил.

2. Нейман, Л. Р. Теоретические основы электротехники Т. 1. Ч. 1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Ч. 2. Теория линейных электрических цепей Учебник для электротехн. и электроэнер. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1981. - 533 с. ил.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
Теоретические основы электротехники	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=722

Разработанный ЭОР включают промежуточный и итоговый тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. Электротехническая библиотека «Элек.ру» https://www.elec.ru/library/info/
8. Netelectro. Новости электротехники, оборудование. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. https://netelectro.ru/
9. Электроцентр. http://electrocentr.info/

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: В-307 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используется аудитория: В-306 и аудитории в Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого

учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной подготовки к следующему занятию.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации в девятом семестре: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теоретические основы электротехники»: выполнили и защитили лабораторные работы, а также выполнили тестовые задания в системе LMS.

Форма промежуточной аттестации в десятом семестре: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине «Теоретические основы электротехники» методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теоретические основы электротехники»: выполнили и защитили лабораторные работы, а также выполнили тестовые задания в системе LMS.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации **«зачет»** и их описание:

Шкала оценивания	**Критерий оценивания**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации **«экзамен»** и их описание:

Шкала оценивания	***Критерий оценивания***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях*

	повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

1. Подготовка к выполнению, проведение расчетов, оформление отчетов и защита всех лабораторных работ.
2. Выполнение промежуточного и итогового тестирования по основным разделам дисциплины в системе LMS.

7.3.2 Промежуточная аттестация (экзамен)

Промежуточная аттестация в форме **зачёта** проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного **экзамена** с последующим собеседованием по материалам ответа.

Экзаменационный билет содержит два вопроса. Список вопросов, выносимых на экзамен, выдается студентам на первом занятии. Для подготовки и написания ответа на билет студенту выделяется 40 минут. В процессе проведения собеседования студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, не выходящие за рамки изученного курса.

Вопросы к экзамену:

1. Схемы электрических цепей и их элементы.
2. Закон Ома.
3. Закон Кирхгофа.
4. Схемы замещения электрических цепей.
5. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей.
6. Расчет цепей посредством двух законов Кирхгофа.
7. Мощность в цепях постоянного тока.
8. Баланс мощностей.
9. Метод контурных токов.
10. Метод узловых потенциалов
11. Метод эквивалентного генератора.
12. Нелинейные цепи постоянного тока.
13. Нелинейные элементы.
14. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов.
15. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей.
16. Однофазный синусоидальный ток.
17. Представление синусоидальных электрических величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами.
18. Закон Ома в комплексной форме.
19. Закон Кирхгофа в комплексной форме.
20. Формы тока и напряжения в R, L, C элементах.
21. Действующие значения гармонических токов и напряжений.
22. Соединения R, L, C элементов в цепях синусоидального тока.
23. Мощность при гармонических напряжениях и токах.
24. Топографические и лучевые векторные диаграммы.
25. Линейные электрические цепи с взаимной индуктивностью.
26. Согласованное включение индуктивно связанных элементов.
27. Встречное включение индуктивно связанных элементов.
28. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов.
29. Параллельное соединение индуктивно связанных элементов.
30. Расчет линейных цепей с взаимной индуктивностью при гармонических токах и напряжениях.
31. Развязка индуктивной связи.
32. Трансформатор в линейном режиме.
33. Резонанс напряжений.
34. Резонанс токов.
35. Резонансные характеристики.
36. Переходные процессы.