МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.16 Электротехника
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3,4	4,5
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	8,5/306	8,5/306
Контактная работа (час.), в том числе:	127	36
лекции (час.)	68	10
лабораторные работы (час.)	34	6
практические (семинарские) занятия (час.)	17	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	125	234
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	4/27	5/27
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54 зачет	экзамен, 36 зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры
электронной техники _____ Лыков А.Г.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры электронной техники.

Протокол от «17» марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение.

Протокол от «17»марта 2023 года № 3.

Председатель _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электронной техники.

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электронной техники.

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электронной техники.

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы анализа и расчета электрических цепей при различных режимах работы.

Цель дисциплины – формирование у студентов системы знаний о теории электромагнитных процессов, подготовка студентов к активному использованию понятий и методов дисциплины «Электротехника» при анализе и проектировании электрических, магнитных и других электротехнических устройств.

Задачи курса – на основе знаний, полученных при изучении курсов физики, высшей математики, вычислительной техники освоить положения основополагающего для всех специальных дисциплин курса «Электротехника». Теоретические знания, полученные на лекциях, дополняются и закрепляются на практических и лабораторных работах.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и определения теории электротехники; основные равенства и законы, характеризующие электромагнитные процессы, их физический смысл; методы и алгоритмы расчёта электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, линейных и нелинейных; метод расчёта электрических цепей с распределёнными параметрами; основные характеристики простых и сложных четырёхполюсников, их классификация, методы расчёта; расчёт и анализ переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока;

уметь: выбрать рациональный метод и уметь его использовать при анализе и расчёте как учебных заданий, так и при проектировании и усовершенствовании реальных устройств;

владеть: основами анализа и расчета электрических, магнитных и других электротехнических устройств.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-1 Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи;

ПК-2 Способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, таких как высшая математика, физика.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реали-

зуются студентом при изучении последующих дисциплин, таких как электроника, схемотехника, методы анализа и расчета электронных схем, машинный анализ электронных устройств, прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
1	Электрические цепи постоянного тока	38/44	12/4	4/2	4/1	18/37
2	Линейные цепи переменного синусоидального тока	42/44	12/4	8/2	2/1	20/37
3	Цепи переменного тока со взаимоиндукцией	11/11	4/0	0/0	2/0	5/11
4	Трёхфазные цепи синусоидального тока	26/37	10/0	0/0	4/0	12/37
5	Четырехполюсники и фильтры	24/12	8/0	2/0	3/0	11/12
6	Электрические цепи с несинусоидальными напряжениями и токами	17/27	5/0	3/0	2/0	7/27
7	Переходные процессы	41/38	11/2	13/2	0/4	17/30
8	Электромагнитные цепи	9/8	3/0	2/0	0/0	4/8
9	Электрические цепи, содержащие линии с распределенными параметрами	9/8	3/0	2/0	0/0	4/8
Контактная работа (дополнительная)		8/14				
Курсовая работа		27/27				27/27
Итого по видам занятий		252/270	68/10	34/6	17/6	125/234
Контроль		54/36				
ИТОГО		**306**				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Темы 1-9
ПК-2	Темы 1-9

3.2 Лекции

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.

Содержание темы 1:

Источники электрической энергии и нагрузки.

Основные законы электротехники.

Баланс мощностей.

Методы расчета цепей постоянного тока: метод эквивалентного преобразования схем; метод пропорциональных величин; метод законов Ома и Кирхгофа; метод контурных токов; метод наложения; метод узловых потенциалов; метод двух узлов; метод эквивалентного генератора.

Нелинейные цепи постоянного тока. Графический метод расчета нелинейных цепей. Графо-аналитический метод расчета нелинейных цепей.

Литература к теме 1: [1,2,3,4,5]

Тема 2. Линейные цепи переменного синусоидального тока.

Содержание темы 2:

Общая характеристика переменного синусоидального сигнала.

Основные параметры переменного напряжения и тока.

Представление синусоидальных токов и напряжений векторами на комплексной плоскости.

Виды нагрузок в цепях переменного тока.

Методы расчета цепей переменного синусоидального тока.

Мощность в цепи переменного синусоидального тока.

Векторные диаграммы в цепях переменного тока.

Резонансные явления в цепях переменного тока – резонанс напряжений и токов.

Литература к теме 2: [1,2,3,4,5]

Тема 3. Цепи переменного тока со взаимоиндукцией

Содержание темы 3:

Электромагнитные явления в электрической цепи: электромагнитная индукция, самоиндукция; последовательное и параллельное соединения индуктивно связанных катушек; векторные диаграммы.

Особенности расчёта цепи с индуктивно-связанными элементами: развязка индуктивной связи; баланс мощностей.

Трансформатор. Режимы работы трансформатора. Схемы замещения и векторные диаграммы.

Литература к теме 3: [1,2,3,4,5]

Тема 4. Трёхфазные цепи синусоидального тока

Содержание темы 4:

Принцип формирования трехфазной ЭДС. Схемы соединения обмоток генератора и нагрузки. Соотношения для линейных и фазных напряжений и токов при различных способах соединений.

Режимы работы трехфазных цепей: векторные диаграммы для симметричных режимов работы и их изменение при несимметричном режиме. Особенности расчёта цепи при несимметричном режиме работы. Мощности трехфазных систем.

Литература к теме 4: [1,2,3,4,5]

Тема 5. Четырехполюсники и фильтры

Содержание темы 5:

Четырехполюсник и его основные уравнения. Определение коэффициентов четырехполюсника. Схемы замещения четырехполюсников.

Электрические фильтры. Назначение и типы фильтров. Пассивные и активные фильтры. Логарифмические амплитудно-частотные характеристики фильтров.

Литература к теме 5: [1,2,3,4,5]

Тема 6. Электрические цепи с несинусоидальными напряжениями и токами.

Содержание темы 6:

Представление несинусоидального напряжения рядом Фурье.

Расчет электрической цепи при действии на ее входе несинусоидальной периодической ЭДС.

Действующие значения и мощность несинусоидальных напряжений и токов.

Нелинейные преобразования синусоидальных сигналов. Амплитудная и частотная модуляция.

Литература к теме 6: [1,2,3,4,5]

Тема 7. Переходные процессы.

Содержание темы 7:

Основные понятия переходного процесса. Законы коммутации.

Переходные процессы в простейших электрических цепях постоянного тока.

Построение графиков переходных процессов.

Способы получения характеристического уравнения разветвленной электрической цепи.

Переходные процессы в цепях, описываемых ДУ I-ого порядка.

Переходные процессы в цепях, описываемых ДУ II-ого порядка.

Расчет переходных процессов в цепях переменного синусоидального тока

Операторный метод расчета переходных процессов. Теорема разложения.

Переходные процессы при произвольной форме сигнала. Интеграл Дюамеля.

Литература к теме 7: [1,2,3,4,5]

Тема 8. Электромагнитные цепи.

Содержание темы 8:

Магнитные свойства материалов.

Основные величины, характеризующие магнитное поле.

Основные характеристики ферромагнитных материалов.

Основные законы магнитных цепей.

Расчет магнитных цепей постоянного тока.

Индуктивность с ферромагнитным сердечником в цепи синусоидального тока. Цепи, содержащие индуктивность с ферромагнитным сердечником. Феррорезонансные явления в цепи со стальным сердечником.

Литература к теме 8: [1,2,3,4,5]

Тема 9. Электрические цепи, содержащие линии с распределенными параметрами.

Содержание темы 9:

Дифференциальные уравнения для однородной линии с распределенными параметрами. Постоянная распространения и волновое сопротивление. Падающие и отраженные волны в линии. Линии без искажений. Согласованная нагрузка. Стоячие электромагнитные волны. Стоячие волны в линии без потерь.

Литература к теме 9: [1,2,3,4,5]

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Расчет линейных цепей постоянного тока	2/1	[7]
2	Расчет нелинейных цепей постоянного тока	2/0	[7]
3	Расчет цепей синусоидального тока комплексным методом	2/1	[7]
4	Расчет цепи синусоидального тока со взаимоиндукцией	2/0	[7]
5	Расчет трехфазных цепей при симметричном режиме работы	2/0	[7]
6	Расчет трехфазных цепей при несимметричном режиме работы	2/0	[7]
7	Определение коэффициентов четырехполюсника	3/0	[7]
8	Расчет цепей с несинусоидальными источниками	2/0	[7]
9	Расчет переходных процессов в цепях первого и второго порядка	0/4	[7]
Итого:		17/6	

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Исследование линейных электрических цепей постоянного тока	4/2	[6]
2	Исследование линейных электрических цепей переменного тока	4/2	[6]
3	Исследование резонанса напряжений в цепях переменного тока	2/0	[6]
4	Исследование резонанса токов в цепях переменного тока	2/0	[6]
5	Исследование фильтров электрических сигналов	2/0	[6]
6	Исследование линейных электрических цепей с несинусоидальными напряжениями и токами	3/0	[6]
7	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях постоянного тока (цепи первого порядка)	6/2	[6]
8	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях постоянного тока (цепи второго порядка)	7/0	[6]
9	Расчет разветвленной магнитной цепи	2/0	[6]
10	Расчет цепей с распределенными параметрами	2/0	[6]
Итого:		34/6	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	47/168
2	Подготовка к практическим занятиям	17/15
3	Подготовка к лабораторным занятиям	34/15
4	Выполнение курсовой работы	27/27
5	Выполнение индивидуального задания	0/9
ИТОГО:		**125/234**

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение студентами **курсовой работы в 4-ом семестре**.

Курсовая работа посвящена расчету электрических цепей в установившихся и переходных режимах [8]. Студенту предлагается самостоятельно произвести анализ и расчет резонанса токов в электрических цепях с несинусоидальными источниками, анализ и расчет переходных процессов в цепях постоянного тока.

Курсовая работа является самостоятельной задачей, при выполнении которой студент приобретает навыки расчетно-конструкторской деятельности и закрепляет знания, полученные при изучении теоретических курсов.

Курсовая работа выполняется студентом на кафедре под руководством одного из преподавателей. Темы работы должны соответствовать программам изучаемых дисциплин. Сроки выдачи и защиты курсовых работ устанавливаются на основании графика учебного процесса и указываются в задании. Задание на курсовую работу и график выполнения утверждается заведующим кафедрой. Текущий контроль над ходом курсовой работы осуществляется преподавателем периодически в течение всего срока согласно графику. Защита курсовой работы осуществляется в конце семестра на комиссии, утвержденной заведующим кафедрой и состоящей из двух преподавателей кафедры.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки, объем которой составляет до 30 страниц рукописного или печатного текста.

Содержание ПЗ: титульный лист, задание на курсовую работу, реферат, содержание, введение, основная расчетная часть, выводы, список литературы, приложения.

Для закрепления теоретического материала в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение студентами заочной формы обучения одного **индивидуального задания в 4-ем семестре** [9].

Примерная тематика индивидуального задания:

Часть 1. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока

Задание. Для заданной согласно таблице вариантов схемы рассчитать токи в каждой ветви схемы, напряжения между узлами схемы, проверить правильность расчетов по уравнению баланса мощностей.

Часть 2. Расчет электрических цепей переменного тока при действии синусоидальной ЭДС

Задание. Для заданной согласно таблице вариантов схемы комплексным методом определить: значения токов в ветвях схемы, активную и реактивную мощности на элементах цепи и полную мощность, отдаваемую источником. По рассчитанным значениям построить векторную диаграмму напряжений и токов для данной цепи.

Индивидуальное задание выполняется на листах формата А4 рукописным или машинным способом. Каждая часть задания должна начинаться с условия и рисунка рассчитываемой схемы с условными обозначениями. Решение должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов и указанием использованных формул. Страницы задания должны иметь сквозную нумерацию. В задание включается список использованной литературы.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 20 страниц формата А4.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Задачи к экзамену:

1. Определить токи в заданной электрической цепи методом наложения. Проверить баланс мощностей. Построить векторную диаграмму.

2. Определить токи в заданной электрической цепи методом контурных токов. Проверить баланс мощностей. Построить векторную диаграмму.

3. Определить токи в заданной электрической цепи методом двух узлов (узловых напряжений). Проверить баланс мощностей. Построить векторную диаграмму.

4. Определить ток в ветви методом эквивалентного генератора, оставшиеся токи найти по законам Ома и Кирхгофа. Проверить баланс мощностей. Построить векторную диаграмму.

5. Определить возможность появления резонанса в заданной схеме и вывес-

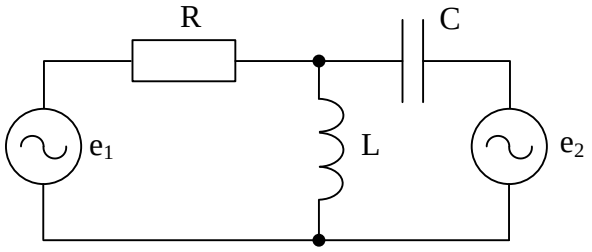
ти выражение для резонансной частоты:

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Программа подготовки: бакалавриат
Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии
Семестр: 3
Учебная дисциплина: Электротехника

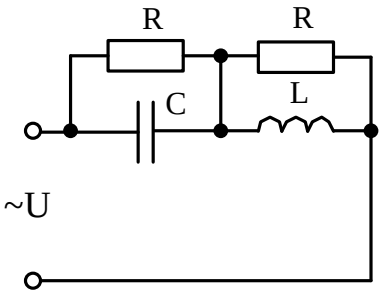
БИЛЕТ № 3

1. Определить токи в цепи методом двух узлов (узловых напряжений). Проверить баланс мощностей. Построить векторную диаграмму.



$e_1 = 10 \cdot \sin(314t)$, В; $e_2 = 20 \cdot \sin(314t)$, В; R = 51 Ом; L = 0.3 Гн; C = 20 мкФ

2. Определить возможность появления резонанса в заданной схеме и вывести выражение для резонансной частоты:



Утверждено на заседании кафедры электронной техники,
протокол № __ от __.__.20__ г.

Зав. кафедрой Кузнецов Д.Н. Экзаменатор Лыков А.Г.

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Электротехника»
для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение
(Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии)

Экзамен проводится по билетам в письменной форме. Каждый билет содержит две задачи.

Задачи охватывают теоретическую и практическую части курса и направлены на проверку знаний, умений и навыков, полученных студентом в ходе изучения дисциплины. Правильный

ответ на вопрос оценивается в 30 баллов. Если ответ на вопрос не полный, то он оценивается меньшим количеством баллов в зависимости от полноты ответа. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

При оценивании результата экзаменационной работы полученные баллы за ответы на вопросы суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры электронной техники,
протокол № __ от __.__.20___ г.
Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Электротехника» осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

В 3-ем семестре текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам практических занятий, лабораторных работ; **В 4-ом семестре текущий контроль** знаний студента заочной формы обучения – по результатам выполнения индивидуального задания.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Максимально возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Выполнение лабораторной работы с защитой отчёта по работе	4	- лабораторная работа выполнена в сроки, предусмотренные графиком; - оформление отчета по работе соответствует требованиям методических указаний; - выполнен анализ результатов, приведены выводы по работе; - при защите отчета по работе даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы.
	2	- лабораторная работа выполнена в сроки вне графика; - имеются замечанию по оформлению отчета по работе; - возникли трудности в анализе и объяснении полученных результатов.
Итого по лабораторным работам	**24**	Из расчёта 6-ти лабораторных работ в семестре. Оценивается каждая лабораторная работа.

Форма контроля	Максимально возможное количество баллов	Примечание
Контрольные опросы в ходе проведения практических занятий	2	Полные, точные и аргументированные ответы на поставленные вопросы. При неполном или неточном ответе оценивается меньшим количеством баллов.
Итого по практическим занятиям	**16**	Из расчёта 8-ти практических занятий в семестре. Оценивается каждое практическое занятие
ИТОГО:	**40**	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение индивидуального задания (контрольной работы)	**40**	При выполнении задания приняты правильные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена грамотно и без замечаний
	30	Задание выполнено в целом правильно, но принятые решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО:	**40**	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в 3-ем семестре очной формы и 4-ом семестре заочной формы проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя, как правило, 2 задачи. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

Если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным выше требованиям, студенту засчитывается меньшее количество баллов (в зависимости от полноты ответа). При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответы на вопросы экзаменационного билета, решение задачи	задача 1	30
	задача 2	30
ИТОГО:		**60**

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

В 4-ом семестре очной формы и 5-ом семестре заочной формы **текущий контроль** знаний студента очной и заочной формы обучения осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ.

Распределение баллов **текущего контроля** работы студента для всех форм обучения приведено в таблице 3. Форма **промежуточной аттестации** по дисциплине – **зачет**, который студент получает по результатам **текущего контроля** знаний в семестре.

Таблица 3 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Максимально возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Выполнение лабораторной работы с защитой отчёта по работе	20	- лабораторная работа выполнена в сроки, предусмотренные графиком; - оформление отчета по работе соответствует требованиям методических указаний; - выполнен анализ результатов, приведены выводы по работе; - при защите отчета по работе даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы.
	10	- лабораторная работа выполнена в сроки вне графика; - имеются замечанию по оформлению отчета по работе; - возникли трудности в анализе и объяснении полученных результатов.
Итого по лабораторным работам	**80**	Из расчёта 4-ти лабораторных работ в семестре. Оценивается каждая лабораторная работа.

Форма контроля	Максимально возможное количество баллов	Примечание
Контрольные опросы в ходе проведения аудиторных занятий	20	Полные, точные и аргументированные ответы на поставленные вопросы. При неполном или неточном ответе оценивается меньшим количеством баллов.
ИТОГО:	**100**	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение лабораторной работы с защитой отчёта по работе	**50**	- лабораторная работа выполнена в сроки, предусмотренные графиком; - оформление отчета по работе соответствует требованиям методических указаний; - выполнен анализ результатов, приведены выводы по работе; - при защите отчета по работе даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы.
	30	лабораторная работа выполнена в сроки вне графика; - имеются замечанию по оформлению отчета по работе; - возникли трудности в анализе и объяснении полученных результатов.
Итого по лабораторным работам	**100**	Из расчёта 2-х лабораторных работ в семестре. Оценивается каждая лабораторная работа.
ИТОГО:	**100**	Максимально возможное

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Зачтено
80-89	B	
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	Не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях и лабораторных работах

На примере темы «Электрические цепи постоянного тока»:

1. Формулировка первого и второго законов Кирхгофа.
2. Составьте уравнения по первому закону Кирхгофа для заданной схемы.
3. Составьте уравнения по второму закону Кирхгофа для заданной схемы.

4. Составьте формулу разветвления токов для заданной схемы.
5. Сущность метода эквивалентного преобразования схем.
6. Сущность метода наложения.
7. Сущность метода контурных токов.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование

При оценивании результатов курсовой работы руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по основным разделам проекта:

№ п/п	Наименование раздела	Максимально возможное количество баллов
1	Резонанс токов в электрических цепях с несинусоидальными источниками	40
2	Переходные процессы в цепях постоянного тока: Классический метод Операторный метод	 30 30
ИТОГО		**100**

Оценивание раздела производится исходя из следующего:

– правильное и обоснованное (аргументированное) проектное решение с использованием прогрессивных технологий, современного оборудования и инструмента, грамотное применение методики расчёта – максимально возможное количество баллов;

– правильное проектное решение с замечаниями по обоснованию (изложение материала не всегда логичное), имеются замечания по выбору оборудования, инструмента, приведенному расчёту и использованию его результатов – от 1/3 до 2/3 от максимально возможного количества баллов;

– неверное проектное решение, неумение выполнить расчет для принятия решения, получения необходимых результатов – ноль баллов.

В результате суммирования набранных по разделам баллов руководитель курсовой работы определяет предварительную итоговую оценку, которая может быть снижена по результатам защиты обучающимся курсовой работы перед комиссией из числа преподавателей кафедры.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Батура, М. П. Теория электрических цепей : учебник / М. П. Батура, А. П. Кузнецов, А. П. Курулев ; под редакцией А. П. Курулев. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 607 с. — ISBN 978-985-06-2562-5. — Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/52136.html
2. Забора, И. Г. Электротехника. Часть 1. Общие сведения. Электрические цепи и измерения : учебное пособие / И. Г. Забора, П. Д. Челышков. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 214 с. — ISBN 978-5-7264-1809-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/76389.html

II Дополнительная литература

3. Горденко, Д. В. Электротехника и электроника : практикум / Д. В. Горденко, В. И. Никулин, Д. Н. Резеньков. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-4486-0082-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/70291.html
4. Трубникова, В. Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи : учебное пособие / В. Н. Трубникова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 137 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/33672.html
5. Теоретические основы электротехники: сборник задач =Теоретичні основи електротехніки: збірник задач: учеб. пособие для вузов / А.В. Корощенко [и др.]; под общ. ред. А.В. Корощенко; ГВУЗ «ДонНТУ». –Донецк: ГВУЗ «Дон-НТУ», 2012. –673 с. – 55 экз.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электротехника» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 12.03.01 Приборостроение, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф.электронной техники; сост.: А. Г. Лыков. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. (доступ через личный кабинет студента).
7. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Электротехника» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф.электронной техники; сост.: А. Г. Лыков. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. (доступ через личный кабинет студента).
8. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электротехника» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению

подготовки 12.03.01 Приборостроение/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф.электронной техники; сост.: А. Г. Лыков. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. (доступ через личный кабинет студента).

9. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Электротехника» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф.электронной техники; сост.: А. Г. Лыков. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.org/library

ЭБС IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Лекционная аудитория № 8.807, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

– специализированная мебель: (доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды);

– мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Penttium4-2.8., мультимедийный проектор Epson, экран. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0).

7.2 Практические и лабораторные занятия:

Учебная лаборатория № 8.810, учебный корпус 8, для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный:

– специализированная мебель: (доска аудиторная, столы, стулья, демонстрационные стенды);

– оборудование: экспериментальные образцы модернизированного лабораторного стенда – 5 шт.; вольтметры - В7-20 – 3 шт; осциллографы - С1-93 – 5 шт; генераторы - Г3-118 – 5 шт; мультиметры - UT50A – 5 шт.; частотомер - Ч3-33 – 1 шт.

7.3 Курсовое проектирование:

Учебная лаборатория № 8.810, учебный корпус 8, для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный:

– специализированная мебель: (доска аудиторная, столы, стулья, демонстрационные стенды);

– оборудование: экспериментальные образцы модернизированного лабораторного стенда – 5 шт.; вольтметры - В7-20 – 3 шт; осциллографы - С1-93 – 5 шт; генераторы - Г3-118 – 5 шт; мультиметры - UT50A – 5 шт.; частотомер - Ч3-33 – 1 шт.

Компьютерный класс №8.812, учебный корпус 8, для проведения занятий лабораторного типа, (с возможностью подключения к сети «Интернет»), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, столы, стулья, демонстрационные стенды. Оборудование: компьютеры Pentium4-2.6 – 9 шт.; Celeron-2,6 – 3 шт.; коммутатор Switch 16 port – 1 шт.; принтер Canon – 1шт. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).

7.4. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

– читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.602) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

– программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).