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.05 Методы анализа и расчета электронных схем
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 12.03.01 «Приборостроение»
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5 / 180	5 / 180
Контактная работа (час.), в том числе:	**74**	**18**
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	34	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	**52**	**126**
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	5 / 27	6 / 27
Контроль (экзамен, час./зачёт)	**54**	**36**

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Методы анализа и расчета электронных схем» составлена в соответствии с учебными планами 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:
Доцент кафедры «Электронная техника», к.т.н., доцент _____ Коренев В.Д.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от « 17 » марта 2023 года № 8 .

Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

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) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

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

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

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы анализа и расчета электронных схем на основе их математических моделей.

Цель дисциплины - ознакомление студентов с методами анализа и расчёта электронных схем, как с современной технологией научного исследования характеристик устройств электронной техники.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать основы теории электронных линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными элементами; эквивалентные схемы активных элементов электронных цепей и их схем; основные принципы и правила, лежащие в основе анализа и расчета электронных схем; методы расчета устройств электронной техники;

уметь правильно использовать полученные навыки в построении математического описание процессов и явлений, протекающих в электронных схемах; анализировать воздействие сигналов на линейные и нелинейные цепи, производить расчет устройств электронной техники;

владеть информацией о новейших разработках в области анализа и расчёта электронных схем.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи (ПК-1);
- 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 (ПК-2);
- способен разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем (ПК-6)

.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина «Методы анализа и расчета электронных схем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении дисциплин математического, естественно - научного и профессионального циклов: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математика», «Физика», «Информатика», «Теория вероятностей и случайные процессы», «Вычислительная математика», «Теория электрических цепей», «Метрология, стандартизация и технические измерения» и др.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины,

реализуются студентом:

а) при выполнении курсовой работы по дисциплине «Методы анализа и расчета электронных схем»;

б) при изучении последующих дисциплин профессионального цикла:

- схемотехника,
- информационная электроника,
- основы преобразовательной техники,
- машинный анализ электронных устройств и др.;

в) в научно-исследовательской работе, прохождении производственной и преддипломной практики, государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекц.	Лабор.	Практ.	СР
Тема.1. Задачи анализа электронных схем	3 / 5	2 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 5
Тема.2. Модели электронных схем	3 / 15	2 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 15
Тема.3. Статический анализ электронных схем	21 / 24	8 / 0	8 / 0	0 / 2	5 / 22
Тема.4. Линейные методы расчета электронных схем. Метод эквивалентных схем. Матрица схемы с зависимыми источниками	23 / 29	6 / 2	10 / 2	0 / 0	7 / 25
Тема.5. Обобщенные матричные методы	22 / 17	7 / 2	8 / 0	0 / 2	7 / 13
Тема.6. Метод эквивалентного четырехполюсника	11 / 12	5 / 0	4 / 2	0 / 0	2 / 10
Тема 7. Метод сигнальных графов	10 / 9	4 / 0	4 / 0	0 / 0	2 / 9
Контактная работа (дополн.)	6 / 6	0/0	0/0	0/0	6 / 6
Курсовая работа	27 / 27	0/0	0/0	0/0	27 / 27
Итого по видам занятий	**126** / 144	34 / 4	34 / 4	0/ 4	58 / 132
Контроль	**54 / 36**	0/0	0/0	0/0	**54 / 36**
ИТОГО	**180 / 180**	**34 / 4**	**34 / 4**	**0 / 4**	**112 / 168**

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Темы 1 … 4

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Темы 1, 4 … 8
ПК-6	Темы 3 … 6

3.2. Лекции

Тема 1. Задачи анализа электронных схем.

Содержание темы 1:

- общая характеристика анализа и синтеза электронных схем;
- цель и задачи анализа электронных схем;
- схемные параметры, их определение и классификация.

Литература к теме 1: [1, 6].

Тема 2. Модели электронных схем.

Содержание темы 2:

- элементы электронных цепей, компоненты схем;
- виды моделей элементов и электронных цепей;
- классификация электронных схем по типу уравнений их математических моделей;
- синтез схем, реализующих заданные в.а.х.

Литература к теме 2: [1, 2, 6].

Тема 3. Статический анализ электронных схем.

Содержание темы 3:

- общая характеристика элементов и свойств нелинейных цепей;
- классификация характеристик элементов нелинейных цепей;
- определение реакции схемы на заданное входное воздействие;
- численные методы решения функциональных уравнений нелинейных цепей;
- метод преобразования схем;
- определение положения рабочей точки (точки покоя) нелинейных элементов электронных схем;
- рабочие характеристики усилительных каскадов;
- графоаналитический метод определения параметров электронных схем.

Литература к теме 3: [3, 6].

Тема 4. Линейные методы анализа и расчета электронных схем. Метод эквивалентных схем. Матрица схемы с зависимыми источниками.

Содержание темы 4:

- общая характеристика линейных методов анализа электронных схем;
- расчетная схема электронной цепи для линейного анализа (расчета);
- метод эквивалентных схем и его применение;
- матрица схемы с зависимыми (управляемыми) источниками;
- построение канонической (укороченной) матрицы сопротивлений (проводимостей) электронной схемы;

- определение вторичных выходных параметров линейной схемы с помощью канонической матрицы схемы;
- условия самовозбуждения генератора сигналов.

Литература к теме 4: [6, 8].

Тема 5. Обобщенные матричные методы.

Содержание темы 5:

- отличие обобщенных матричных методов от обычных методов узловых напряжений и контурных токов;
- понятие неавтономного многополюсника. Матричные параметры неавтономных многополюсников электронных цепей;
- обобщенный матричный метод узловых напряжений;
- обобщенный матричный метод контурных токов.

Литература к теме 5: [6, 8]

Тема 6. Метод эквивалентного четырехполюсника.

Содержание темы 6:

- системы уравнений и параметров четырехполюсника;
- определение вторичных выходных параметров электронных схем по известным параметрам эквивалентного четырехполюсника;
- основные соединения четырехполюсников;
- однородные и неоднородные соединения четырехполюсников; решение однородные и неоднородные соединения четырехполюсников;
- определение параметров четырехполюсников
- применение метода эквивалентного четырехполюсника.

Литература к теме 6: [6, 8].

Тема 7. Метод сигнальных графов.

Содержание темы 7:

- запись системы алгебраических уравнений с помощью сигнального графа;
- построение сигнального графа электронной схемы;
- эквивалентные преобразования графов;
- формула передачи графа; ее применение;
- анализ электронных схем методом сигнальных графов.

Литература к теме 7: [6, 8].

3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем час. очн/ заочн	Литература
1	Определение положения рабочей точки усилительного каскада на биполярном транзисторе графоаналитическим методом.	0 / 2	[6, 8]
2	Определение вторичных выходных параметров	0 / 1	[6, 8]

	линейной электронной схемы на основе ее канонической матрицы.		
3	Применение обобщенного матричного метода узловых напряжений (контурных токов) в определении вторичных выходных параметров линейной электронной схемы.	0 / 1	[6, 8]
ИТОГО:		**0 / 4**	

3.4. Лабораторные занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/ заочн	Литература
1	Определение положения рабочей точки усилительного каскада на биполярном транзисторе графоаналитическим методом.	4 / 0	[6, 8]
2	Определение положения рабочей точки усилительного каскада на полевом транзисторе графоаналитическим методом.	2 / 0	[6, 8]
3	Определение вторичных выходных параметров усилительного каскада графоаналитическим методом.	2 / 0	[1, 6]
4	Построение линейных моделей (расчетных и эквивалентных схем) электронных цепей на биполярных и полевых транзисторах.	2 / 1	[2, 6]
5	Применение метода эквивалентных схем в анализе (расчете) характеристик линейных электронных цепей.	2 / 1	[3, 6, 8]
6	Составление канонической (укороченной) матрицы электрических сопротивлений линейной электронной схемы (схемы с управляемыми источниками).	2 / 1	[6, 8]
7	Составление канонической (укороченной) матрицы электрических проводимостей линейной электронной схемы (схемы с управляемыми источниками).	2 / 1	[6, 8]
8	Определение вторичных выходных параметров линейной электронной схемы на основе ее канонической матрицы.	4 / 0	[6, 8]
9	Определение матричных параметров (полной матрицы сопротивления или проводимости) неавтономных многополюсников линейных электронных схем.	2 / 0	[1, 6, 8]
10	Применение обобщенного матричного метода узловых напряжений (контурных токов) в определе-	4 / 0	[6, 8]

	нии вторичных выходных параметров линейной электронной схемы.		
11	Формирование матрицы параметров четырехполюсника линейной электронной схемы. Применение метода эквивалентного четырехполюсника в анализе (расчете) линейной электронной схемы.	4 / 0	[6, 8]
12	Построение сигнального графа линейной электронной цепи. Эквивалентные преобразования графов и их применение для упрощения графа линейной электронной цепи.	2 / 0	[6, 8]
13	Матрица графа линейной электронной цепи. Применение метода сигнальных графов в анализе (расчете) линейной электронной схемы.	2 / 0	[6, 8]
Итого:		34 / 4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	15 / 45
2	Подготовка к лабораторным занятиям	16 / 60
3	Выполнение курсовой работы	27 / 27
Итого:		58 / 132

3.6. Курсовая работа

В курсовой работе по дисциплине «Методы анализа и расчета электронных схем» студенты выполняют расчет усилителя на биполярном транзисторе (БПТ) и определяют его параметры. При выполнении работы:

а) выполняется расчет параметров компонентов схемы усилителя, обеспечивающих заданный режим работы БПТ по постоянному току;

б) определяются h - параметры БПТ в выбранной рабочей точке методом графического дифференцирования и выполняется проверка совместимости их значений. Определенные параметры транзистора применяются в последующих расчетах параметров усилителя;

в) рассчитываются вторичные выходные (малосигнальные) параметры усилителя с применением определенных параметров БПТ:

- обобщенным матричным методом контурных токов,
- обобщенным матричным методом узловых напряжений,
- методом эквивалентного четырехполюсника или сигнальных графов.

Для оказания помощи студентам при выполнении курсовой работы дисциплины разработаны методические указания к выполнению курсовой работы.

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 (т.е. задания не выполнены вообще);
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- 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

Вопросы к экзамену:

1. Определение положения рабочей точки усилительного каскада на биполярном (полевом) транзисторе графоаналитическим методом.
2. Определение вторичных выходных параметров усилительного каскада на биполярном (полевом) транзисторе графоаналитическим методом.
3. Построение расчетных схем электронных цепей на биполярных транзисторах.
4. Построение расчетных схем электронных цепей на полевых транзисторах.
5. Построение линейных моделей (эквивалентных схем) электронных цепей на биполярных транзисторах.

6. Построение линейных моделей (эквивалентных схем) электронных цепей на полевых транзисторах.

7. Применение метода эквивалентных схем в расчете параметров (характеристик) линейных электронных цепей.

8. Построение канонической (укороченной) матрицы электрических сопротивлений линейной электронной схемы на основе ее эквивалентной схемы (схемы с управляемыми источниками).

9. Построение канонической (укороченной) матрицы электрических проводимостей линейной электронной схемы на основе ее эквивалентной схемы (схемы с управляемыми источниками).

10. Применение канонической (укороченной) матрицы электрических сопротивлений (проводимостей) для определения вторичных выходных параметров линейной электронной схемы.

11. Понятие неавтономного многополюсника линейной электронной схемы.

12. Полная матрица электрических проводимостей (сопротивлений) неавтономного многополюсника; ее свойства.

13. Полная матрица электрических проводимостей (сопротивлений) неавтономного трехполюсника; формулы пересчета матриц неавтономного трехполюсника.

14. Суть обобщенного матричного метода узловых напряжений (контурных токов).

15. Определении вторичных выходных параметров линейной электронной схемы с помощью обобщенного матричного метода узловых напряжений (контурных токов).

16. Системы уравнений и параметров четырехполюсника.

17. Определение вторичных выходных параметров электронной схемы с использованием первичных параметров эквивалентного четырехполюсника.

18. Виды основных соединений четырехполюсников.

19. Понятие однородных и неоднородных соединений четырехполюсников; решение однородные и неоднородные соединения четырехполюсников.

20. Методы определения первичных параметров четырехполюсника.

21. Применение метода эквивалентного четырехполюсника для определения вторичных выходных параметров линейной электронной схемы.

22. Запись системы алгебраических уравнений с помощью сигнального графа.

23. Построение сигнального графа линейной электронной схемы.

24. Эквивалентные преобразования графов.

25. Формула передачи графа; ее применение.

26. Анализ электронных схем методом сигнальных графов.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа подготовки: академический бакалавр	
Направление подготовки: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»	
Направленность: Промышленная электроника	
Семестр: 5 / 7	
Учебная дисциплина: Методы анализа и расчета электронных схем	

БИЛЕТ № 3

1. Для приведенной схемы электронного устройства определить координаты рабочей точки (т. П) полевого транзистора, полагая, что параметры всех компонентов схемы известны (в.а.х. ПТ прилагаются; схема устройства прилагается).

2. Составить малосигнальную модель (эквивалентную схему) схемы задания 1 с использованием схемы замещения полевого транзистора с управляемым источником тока.

3. Пользуясь методом эквивалентных схем составить каноническую (укороченную) матрицу сопротивлений приведенной схемы усилительного каскада на биполярном транзисторе для определения малосигнальных вторичных выходных параметров каскада (использовать Т – образную схему замещения биполярного транзистора; схема усилительного каскада прилагается).

Утверждено на заседании кафедры электронной техники, протокол № __ от __.__.20__ г.	
Зав. кафедрой Кузнецов Д.Н.	Экзаменатор Коренев В.Д.

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Методы анализа и расчета электронных схем»
для обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность – промышленная электроника)

Экзамен проводится по билетам в письменной форме. Каждый билет содержит три задания. Задания охватывают теоретическую часть курса и направлены на проверку знаний, умений и навыков, полученных студентом в ходе изучения дисциплины. Правильное решение 1-го задания оценивается в 20 баллов. Если ответ не полный, то он оценивается меньшим количеством баллов в зависимости от полноты ответа. При отсутствии решения 1-го задания обучающийся получает ноль баллов.

Правильное решение 2-го экзаменационного задания в полном объеме оценивается в 10 баллов. Если решение не полное, то оно может оцениваться меньшим количеством баллов в зависимости от полноты решения. При отсутствии решения обучающийся получает ноль баллов.

Правильное решение 3-го экзаменационного задания в полном объеме оценивается в 20 баллов. Если решение не полное, то оно может оцениваться

меньшим количеством баллов в зависимости от полноты решения. При отсутствии решения обучающийся получает ноль баллов.

При оценивании результата экзаменационной работы полученные баллы за ответы на задания 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 «Методы анализа и расчета электронных схем» осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и курсовой работы.

Выполнение лабораторных работ и курсовой работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДОННТУ 01.12.2016 г. №1006-14. Форма проведения экзамена – письменная. Уровень знаний студентов оценивается в соответствии с «критериями оценки знаний», которые являются неотъемлемой составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

Максимальное количество баллов за ответ на задание 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 задание 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.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе количества балов, набранных студентом в процессе проведения 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.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

1. Порядок построения расчетных схем электронных цепей на биполярных (полевых) транзисторах.
2. Порядок построения линейных моделей (эквивалентных схем) электронных цепей на биполярных и полевых транзисторах.
3. Порядок построения канонической (укороченной) матрицы электрических сопротивлений (проводимостей) линейной электронной схемы на основе ее эквивалентной схемы (схемы с управляемыми источниками).
4. Изложить процедуру применения канонической (укороченной) матрицы электрических сопротивлений (проводимостей) для определения вторичных выходных параметров линейной электронной схемы.
5. Суть понятия неавтономного многополюсника линейной электронной схемы.
6. Свойства полной матрицы электрических проводимостей (сопротивлений) неавтономного многополюсника.
7. Описание полной матрицы электрических проводимостей (сопротивлений) неавтономного трехполюсника; порядок применения формул пересчета матриц неавтономного трехполюсника.
8. Суть обобщенных матричных методов узловых напряжений (контурных токов). Порядок построения полной матрицы электрических проводимостей (сопротивлений) линейной электронной схемы.
9. Системы уравнений и параметров четырехполюсника.
10. Виды основных соединений четырехполюсников.
11. Однородные и неоднородные соединения четырехполюсников.
12. В чем суть решения однородные и неоднородные соединения четырехполюсников.
13. Назвать методы определения параметров четырехполюсника.
22. Порядок записи системы алгебраических уравнений с помощью сигнального графа.
14. Порядок построения сигнального графа линейной электронной схемы.
15. Назначение эквивалентных преобразований графов.
16. Суть формулы передачи графа.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом в рамках освоения дисциплины «Методы анализа и расчета электронных схем» предусмотрено выполнение курсовой работы. В курсовой работе студенты выполняют расчет усилителя на биполярном транзисторе (БПТ) и определяют его параметры.

Для оказания помощи студентам при выполнении курсовой работы по дисциплине «Методы анализа и расчета электронных схем» разработаны методические указания к курсовой работе, содержащие:

- описание основных положений графоаналитического метода расчета статического режима работы усилительного каскада на БПТ;
- подробные методики применения изученных малосигнальных методов при расчете заданных вторичных выходных параметров усилительного каскада;
- примеры выполнения расчетов статического режима каскада и его малосигнальных вторичных выходных параметров;
- варианты индивидуальных заданий по курсовой работе; требования к содержанию и оформлению пояснительной записки курсовой работы; критерии оценивания разделов и всей работы с учётом качества оформления пояснительной записки работы.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Джеймс, Рег Промышленная электроника / Рег Джеймс. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 1136 с. — ISBN 978-5-4488-0058-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/88007.html — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Левин, С. В. Электроника в приборостроении: учебное пособие / С. В. Левин, В. Н. Хмелёв. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 111 с. — ISBN 978-5-4487-0157-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/74233.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Бишоп, Оуэн Электронные схемы и системы / Оуэн Бишоп ; перевод А. Н. Рабодзей. — Саратов : Профобразование, 2017. — 576 с. — ISBN 978-5-4488-0039-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/64067.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II Дополнительная литература

4. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование,

2020. — 634 с. — ISBN 978-5-4488-0123-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91747.html — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Растворова, И. И. Электроника и наноэлектроника : учебное пособие / И. И. Растворова, В. Г. Терехов ; под редакцией И. И. Растворова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 205 с. — ISBN 978-5-94211-763-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71712.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Бойко В.И. Методы анализа и расчета электронных схем =Бойко, В.І. Методи аналізу і розрахунку електронних схем: [учебник] / В.И. Бойко, А.В. Вовна, А.А. Зори, В.Д. Коренев – 3-е изд., дополн. и перераб. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2011. – 326 с. – 20 экз. (доступ через личный кабинет студента).

7. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Методы анализа и расчета электронных схем»: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ГОУ ВПО "ДОННТУ", Каф. электр. техники ; сост. В.Д. Коренев. – Утверждено на заседании Учебно-издательского Совета ДОННТУ, протокол № 4 от 29.03.2021 г. (доступ через личный кабинет студента).

8. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Методы анализа и расчета электронных схем»: для студентов направлений подготовки 12.03.01 «Приборостроение», 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»: в 4-х ч.: Ч. 1. «Расчет статического режима электронной цепи». Ч. 2 «Метод эквивалентных схем. Каноническая матрица электронной схемы (матрица схемы с зависимыми источниками). Ч. 3. «Обобщенные матричные методы узловых напряжений и контурных токов». Ч. 4. «Метод эквивалентного четырехполюсника. Метод сигнальных графов» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. Электрон. техники; сост. В. Д. Коренев. – Утверждено на заседании Учебно-издательского Совета ДОННТУ, протокол № 4 от 29.03.2021 г. (доступ через личный кабинет студента).

9. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Методы анализа и расчета электронных схем» : для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. В.Д. Коренев. – Утверждено на заседании Учебно-издательского Совета ДОННТУ, протокол № 4 от 29.03.2021 г. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы
ЭБС ДОННТУ – http://donntu.org/library.

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. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Penttium4-2.8 – 1 шт., 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 Лабораторные занятия:

Учебная аудитория №8.811 учебный корпус 8 для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе AMD Sempron 2400-1,67 – 1 шт.; 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); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).

7.3 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. Системное 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).