

Компонент ОПОП
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
наименование ОПОП

Б1.О.18
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Теоретические основы электротехники

Разработчик (и):
Саватеев Д.А.
ФИО

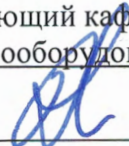
доцент
должность

К.П.Н.
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Электрооборудования судов
наименование кафедры

протокол № 8 от 22.06.22

Заведующий кафедрой
Электрооборудования судов


подпись Власов А.Б.
ФИО

Мурманск
2022

			режимах; - планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере; - оценивать точность и достоверность результатов расчетов;				
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания практических работ

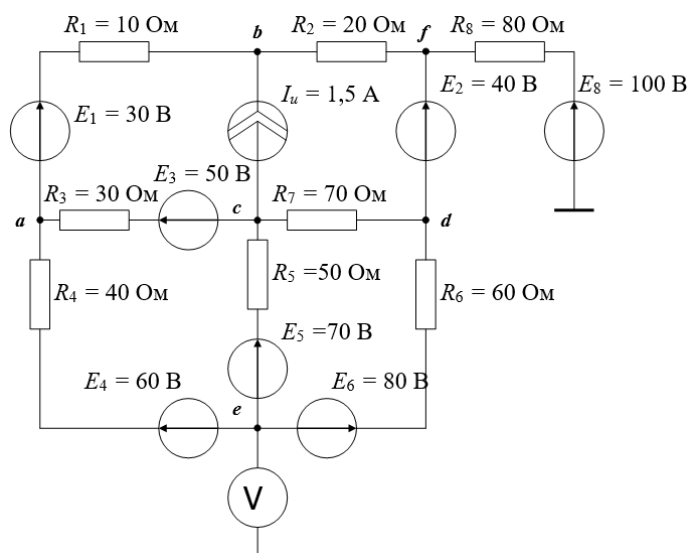
Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.3 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.



1. Рассчитать токи всех ветвей с помощью законов Кирхгофа.
2. Рассчитать токи всех ветвей методом контурных токов.
3. Используя полученные значения токов ветвей, рассчитать с помощью закона Ома потенциалы всех узлов.
4. Рассчитать потенциалы всех узлов методом узловых потенциалов.
5. Используя полученные в п. 4 значения потенциалов узлов, рассчитать с помощью закона Ома токи всех ветвей. Результаты расчета токов в п.п. 1, 2 и 5 свести в одну таблицу и сравнить.
6. Составить уравнение баланса мощностей, вырабатываемых и потребляемых в цепи.
7. Рассчитать ток I_1 методом эквивалентного генератора.
8. Начертить потенциальные диаграммы для любых двух контуров.
9. Определить показания вольтметра.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты

3.4 Критерии и шкала оценивания контрольной/расчетно работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.

Линейные цепи постоянного тока

1	В представленной цепи ... а) пять узлов и восемь ветвей. б) четыре узла и семь ветвей. в) пять узлов и семь ветвей. г) четыре узла и восемь ветвей.	
2	Для расчета токов представленной цепи необходимо составить ... а) 3 уравнения по первому правилу и 4 уравнения по второму правилу Кирхгофа. б) 3 уравнения по первому правилу и 3 уравнения по второму правилу Кирхгофа. в) 4 уравнения по первому правилу и 3 уравнения по второму правилу Кирхгофа. г) 4 уравнения по первому правилу и 4 уравнения по второму правилу Кирхгофа.	
3	Для расчета токов представленной цепи необходимо составить ... а) 3 уравнения по первому правилу и 4 уравнения по второму правилу Кирхгофа. б) 3 уравнения по первому правилу и 3 уравнения по второму правилу Кирхгофа. в) 4 уравнения по первому правилу и 3 уравнения по второму правилу Кирхгофа. г) 4 уравнения по первому правилу и 4 уравнения по второму правилу Кирхгофа.	
4	Указанный ток равен ... а) 0 А. б) 1 А. в) 2 А. г) 3 А.	
5	Указанный ток равен ... а) 0 А. б) 1 А. в) 2 А. г) -1 А.	
6	Указанный ток равен ... а) 0 А. б) -2 А. в) 2 А. г) -1 А.	
7.		

Указанный ток равен ... а) 0 А. б) -2 А. в) 2 А. г) -1 А.	
8 Указанный ток равен ... а) 3 А. б) 4 А. в) 1 А. г) -3 А.	
9 Указанный ток равен ... а) 3 А. б) 4 А. в) 1 А. г) -3 А.	
10 В представленной на схеме цепи ... а) источник ЭДС E ₁ является потребителем энергии. б) источник ЭДС E ₂ является потребителем энергии. в) оба источника ЭДС являются источниками энергии. г) оба источника ЭДС являются потребителями энергии.	
11 В представленной на схеме цепи ... а) источник ЭДС E ₁ является потребителем энергии. б) источник ЭДС E ₂ является потребителем энергии. в) оба источника ЭДС являются источниками энергии. г) оба источника ЭДС являются потребителями энергии.	
12 Укажите верную запись уравнения, составленного по первому правилу Кирхгофа для представленного узла: а) I ₁ +I ₂ +I ₃ +I ₄ =0 б) I ₁ +I ₂ +I ₃ -I ₄ =0 в) I ₁ +I ₂ =I ₃ +I ₄ г) I ₁ -I ₂ -I ₃ =I ₄	
13 Ток I ₁ равен... а) -3,5 А б) 3,5 А в) 2,5 А г) -0,5 А	
14 Узлом электрической цепи называют... а) место соединения двух и более ветвей. б) место соединения трех и более ветвей. в) любую точку цепи. г) любую точку, имеющую ненулевой потенциал.	
15 В соответствии со вторым правилом Кирхгофа участок цепи описывается уравнением: а) U _{ab} +E-IR=0 б) U _{ab} -E-IR=0 в) U _{ab} +E+IR=0 г) -U _{ab} +E-IR=0	
16 Взаимной проводимостью ветвей m и k является... а) отношение тока ветви k к ЭДС ветви m. б) отношение тока ветви k к ЭДС ветви m при отсутствии других источников в цепи. в) отношение тока ветви k к ЭДС ветви m при отсутствии других источников в ветви k. г) отношение ЭДС ветви k к току ветви m при отсутствии других источников в цепи.	

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы (проекта) и защиты курсовой работы (проекта).

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включены примерные темы курсовых работ (проектов):

1. Расчет переходного процесса в линейной электрической цепи.
2. Расчет линейной электрической цепи при питании от источника несинусоидальной ЭДС.

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Хорошо</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
<i>Удовлетворительно</i>	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовая работа не представлена преподавателю в указанные сроки.

4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

4.3 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

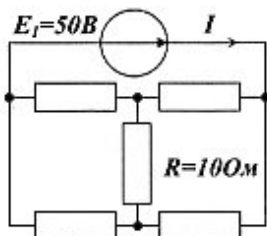
В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Линейные цепи постоянного тока. Основные понятия. Замена реального источника энергии эквивалентным источником.
2. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС. Правила Кирхгофа. Потенциальная диаграмма.
3. Метод контурных токов, область применения, правила составления системы уравнений.
4. Принцип наложения и метод наложения. Теорема взаимности. Теорема компенсации.
5. Метод узловых потенциалов. Область применения, правила составления системы уравнений.
6. Замена параллельных ветвей эквивалентной ветвью. Метод двух узлов.
7. Замена активного двухполюсника эквивалентным генератором. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока. Передача энергии.
8. Взаимные преобразования звезды и треугольника сопротивлений.
9. Теория линейных цепей переменного тока. Основные понятия. Среднее и действующее значения синусоидальных величин.
10. Векторное изображение синусоидальных величин.
11. Активное и индуктивное сопротивления переменному току.
12. Активное и емкостное сопротивления переменному току.
13. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.
14. Закон Ома и правила Кирхгофа в символической форме. Векторная и топографическая диаграммы.
15. Мощность в цепи синусоидального тока.
16. Резонанс напряжений.
17. Резонанс токов.
18. Двухполюсник в цепи синусоидального тока. Частотная характеристика двухполюсника.
19. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке. Падение напряжения и потеря напряжения.
20. Цепи с взаимной индукцией. Основные понятия. Определение коэффициентов индуктивности и взаимной индукции контура.
21. Пассивный четырехполюсник. Уравнения и эквивалентные схемы пассивного четырехполюсника. Передаточная функция четырехполюсника.
22. Трехфазные цепи. Основные понятия. Схемы соединения фаз генератора и нагрузки.
23. Симметричный режим работы трехфазной цепи.
24. Несимметричный режим работы трехфазной цепи.
25. Измерение мощности в трехфазной системе.
26. Круговая диаграмма при последовательном соединении сопротивлений.
27. Источники периодических несинусоидальных токов и напряжений. Разложение в ряд Фурье периодической несинусоидальной функции.
28. Расчет линейных цепей при питании от источника периодической несинусоидальной ЭДС. Коэффициенты, характеризующие периодические несинусоидальные функции.

29. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Природа переходных процессов. Законы коммутации и начальные условия. Вывод выражений для свободной и принужденной составляющих токов и напряжений при последовательном соединении активного сопротивления и индуктивности.
30. Вывод выражений свободной и принужденной составляющих токов и напряжений для двух схем: с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности и с последовательным соединением активного сопротивления и емкости.
31. Характеристическое уравнение. Способы составления характеристического уравнения. Зависимость характера переходных процессов от вида корней характеристического уравнения.
32. Классический метод расчета переходных процессов. Составление характеристического уравнения, определение постоянных интегрирования.
33. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения. Формула разложения. Пример расчета операторным методом простой R-L-C-цепи.
34. Расчет переходного процесса при помощи интеграла Дюамеля. Вывод расчетной формулы. Расчет переходного процесса в простой цепи при питании от источника импульсной ЭДС.
35. Нелинейные цепи постоянного тока. Вольт-амперная характеристика нелинейного сопротивления. Расчет цепи с последовательным соединением нелинейных сопротивлений.
36. Расчет цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением нелинейных сопротивлений.
37. Метод двух узлов для цепи постоянного тока с нелинейными сопротивлениями. Метод холостого хода и короткого замыкания для расчета цепей с нелинейными сопротивлениями.
38. Закон Ома и правила Кирхгофа для магнитной цепи. Аналогия между электрической и магнитной цепями.
39. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Примеры расчета при постоянном и переменном сечении магнитопроводов.
40. Расчет разветвленной магнитной цепи методом двух узлов.
41. Высшие гармоники в трехфазных электрических цепях. Оператор a . Разложение системы трех векторов на стандартные последовательности фаз.
42. Трехфазная нагрузка при питании от источников ЭДС прямой, обратной и нулевой последовательностей фаз.
43. Общие ха-ки нелинейных сопротивлений при перем. токах. Нелинейные активное, реактивное, емкостное сопротивления.
44. Катушка со стальным сердечником в печи перем. тока. Потери и схема замещения.
45. Феррорезонанс напряжений. Триггерный эффект. Векторные диаграммы. Феррорезонанс токов.
46. Стабилизация напряжения.
47. Метод кусочно-линейной аппроксимации при расчете нелинейных цепей перем. тока.

Пример формирования билета.

1. Векторное изображение синусоидальных величин.
2. Характеристическое уравнение. Способы составления характеристического уравнения. Зависимость характера переходных процессов от вида корней характеристического уравнения.
3. Задача на тему "Линейные электрические цепи постоянного тока".



Рассчитать ток I , используя закон Ома.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

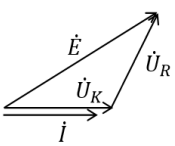
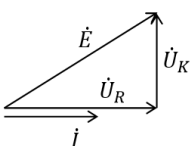
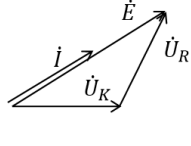
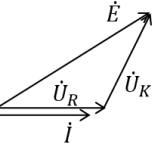
5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает тестовые задания.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности		
1	Выберите векторную диаграмму, соответствующую представленной схеме.  а)  б)  в)  г)	