

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра ТБ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 20.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроснабжение

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль подготовки

Теплогазоснабжение и вентиляция

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	108 / 3	32	16		5,2	2,35	55,55	25,8	Экз.(26,65)
Итого	108 / 3	32	16		5,2	2,35	55,55	25,8	26,65

Муром, 2025 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цели дисциплины: формирование знаний в области теории, расчета и анализа электрических и магнитных цепей, рассматриваемых как модели реальных электротехнических устройств, используемых в строительных отраслях промышленности.

Задачи дисциплины:

- изучение методов расчета однофазных и трехфазных электрических цепей;
- изучение многообразных физических явлений и процессов, происходящих в электрических машинах;
- приобретение навыков правильного выбора измерительных устройств контроля электрических и неэлектрических параметров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Электротехника и электроснабжение" является одной из базовых дисциплин при подготовке бакалавров в сфере строительства. При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин «Математика» и «Физика». Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин учебного плана, обеспечивающих дальнейшую подготовку в сфере строительства, а также при выполнении ВКР.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения	знать основы электротехники (ОПК-4.1) знать основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к электрическим сетям и системам (ОПК-4.1)	тест
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке	ОПК-6.1 Выполняет проектирование объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	уметь рассчитывать элементы сетей электроснабжения (ОПК-6.1) владеть методами проектирования сетей электроснабжения объектов (ОПК-6.1)	тест
	ОПК-6.3 Участвует в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	уметь готовить проектную документацию систем электроснабжения (ОПК-6.3)	

проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов			
--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы электрических и магнитных цепей	4	10	4						6	тестирование
2	Трехфазные линейные электрические цепи переменного тока	4	6	4						6	тестирование
3	Электрические машины и электропривод	4	8	4						6	тестирование
4	Электрооборудование и электроснабжение	4	8	4						7,8	тестирование
Всего за семестр		108	32	16			+	5,2	2,35	25,8	Экз.(26,65)
Итого		108	32	16				5,2	2,35	25,8	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основы электрических и магнитных цепей

Лекция 1.

Электрические цепи постоянного тока. Схемы замещения (2 часа).

Лекция 2.

Основные параметры электрической цепи. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Основные понятия, термины, определения и символика (2 часа).

Лекция 3.

Особенности преобразования электроэнергии (2 часа).

Лекция 4.

Анализ электрических состояний линейной цепи с последовательно соединенными элементами r , l , и c классическим методом (2 часа).

Лекция 5.

Резонанс напряжений. Анализ состояний линейной цепи с параллельно включенными элементами r , l , и c классическим методом. Резонанс токов (2 часа).

Раздел 2. Трехфазные линейные электрические цепи переменного тока

Лекция 6.

Основные понятия и определения трехфазных систем синусоидального тока промышленной частоты. Симметричные режимы трехфазной цепи (2 часа).

Лекция 7.

Анализ состояний трехфазных цепей при несимметричной нагрузке (2 часа).

Лекция 8.

Использование трехфазных цепей. Мощность электроприемников (2 часа).

Раздел 3. Электрические машины и электропривод

Лекция 9.

Трансформаторы и их использование: трехфазные трансформаторы, автотрансформаторы, сварочные трансформаторы (2 часа).

Лекция 10.

Машины постоянного тока. Трехфазные асинхронные двигатели. Принцип действия асинхронного двигателя (2 часа).

Лекция 11.

Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя (2 часа).

Лекция 12.

Синхронные машины. Параметры и статические характеристики электроприводов. Установившиеся режимы работы электроприводов (2 часа).

Раздел 4. Электрооборудование и электроснабжение

Лекция 13.

Кабельные и воздушные линии электропередачи. Релейная защита и защита от атмосферных перенапряжений (2 часа).

Лекция 14.

Трансформаторные подстанции и распределительные устройства (2 часа).

Лекция 15.

Электропривод механизмов и машин непрерывного действия (2 часа).

Лекция 16.

Специальные электроустановки: электросварочное оборудование (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 1. Основы электрических и магнитных цепей

Практическое занятие 1

Характеристика объекта строительства как объекта электроснабжения (2 часа).

Практическое занятие 2

Расчет электрических нагрузок объекта строительства (2 часа).

Раздел 2. Трехфазные линейные электрические цепи переменного тока

Практическое занятие 3

Выбор марки и сечения проводов и кабелей и способа прокладки электропроводки (2 часа).

Практическое занятие 4

Проверочный расчет выбранных сечений кабелей по потере напряжения (2 часа).

Раздел 3. Электрические машины и электропривод

Практическое занятие 5

Расчет токов короткого замыкания в электросети (2 часа).

Практическое занятие 6

Расчет тока утечки и выбор УЗО (2 часа).

Раздел 4. Электрооборудование и электроснабжение

Практическое занятие 7

Светотехнический расчет объекта строительства (2 часа).

Практическое занятие 8

Расчет системы защитного заземления (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Методы расчета линейных электрических цепей.
2. Мощность в цепях постоянного и переменного тока.
3. Магнитные поля постоянных токов. Магнитоэлектрические преобразователи.
4. Электрические машины постоянного тока.
5. Электромагнитная индукция. Электромагнитные датчики, трансформаторы.
6. Уравнения трансформаторов и автотрансформаторов. Трансформаторы малой мощности. Условия насыщения и оптимальный выбор параметров.
7. Расчет магнитных усилителей и стабилизаторов.
8. Трехфазные цепи. Трехфазные цепи и цепи высокого напряжения. Переходные процессы в трехфазных сетях.
9. Электрические машины переменного тока.
10. Анализ электрических цепей в частотной области. Частотные характеристики устройств. Свойства R , L , C – цепей.
11. Понятие резонанса. Последовательно – параллельные соединения R , L , C элементов.
12. Расчет электрических и электронных цепей с помощью преобразования Лапласа и метода переменных состояния.
13. Методы анализа переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях.
14. Резонансы и переходные процессы в нелинейных цепях.
15. Электромагниты, электромагнитные реле и контакторы. Переходные и импульсные характеристики. Понятия обобщенной функции и обратного преобразования Лапласа.
16. Электрические и магнитные цепи с распределенными параметрами. Установившиеся и переходные режимы в линиях электропередачи.
17. Электрические цепи с распределенными параметрами. Первичные и вторичные параметры. Передаточные функции, входные и выходные сопротивления.
18. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Магнитные цепи постоянного и переменного тока.
19. Выпрямители и усилители переменного тока.
20. Асинхронные и синхронные машины.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Проектирование сети электроснабжения многоквартирного жилого дома.
2. Проектирование сети электроснабжения частного жилого дома.
3. Проектирование сети электроснабжения промышленного объекта.
4. Проектирование сети электроснабжения производственного цеха.
5. Проектирование сети электроснабжения спортивной площадки/ледового катка/стадиона.

6. Проектирование сети электроснабжения административного здания.
7. Проектирование сети электроснабжения продуктового/промтоварного магазина / супермаркета.
8. Проектирование сети электроснабжения здания вокзала.
9. Проектирование сети электроснабжения бани/сауны/бассейна/прачечной.
10. Проектирование сети электроснабжения водозаборной станции.
11. Проектирование сети электроснабжения котельной.
12. Проектирование сети электроснабжения строительной площадки.
13. Проектирование сети электроснабжения населенного пункта сельской местности.
14. Проектирование сети электроснабжения зверофермы/коровника/теплицы.
15. Проектирование сети электроснабжения туристического лагеря.
16. Проектирование сети электроснабжения лесопилки.
17. Проектирование сети электроснабжения авто-мастерской.
18. Проектирование сети электроснабжения газораспределительной станции.
19. Проектирование сети электроснабжения института/школы/детсада.
20. Проектирование сети электроснабжения и уличного освещения.

4.2 Форма обучения: очно-заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
5	108 / 3	6	10		3	2,35	21,35	78	Экз.(8,65)
Итого	108 / 3	6	10		3	2,35	21,35	78	8,65

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы электрических и магнитных цепей	5	2	2						19	тестирование
2	Трехфазные линейные электрические цепи переменного тока	5	2	2						18	тестирование
3	Электрические машины и электропривод	5	2	2						20	тестирование
4	Электрооборудование и электроснабжение	5		4						21	тестирование
Всего за семестр		108	6	10			+	3	2,35	78	Экз.(8,65)
Итого		108	6	10				3	2,35	78	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Основы электрических и магнитных цепей

Лекция 1.

Электрические цепи постоянного тока. Схемы замещения (2 часа).

Раздел 2. Трехфазные линейные электрические цепи переменного тока

Лекция 2.

Основные понятия и определения трехфазных систем синусоидального тока промышленной частоты. Симметричные режимы трехфазной цепи (2 часа).

Раздел 3. Электрические машины и электропривод

Лекция 3.

Трансформаторы. Машины постоянного тока. Трехфазные асинхронные двигатели (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 1. Основы электрических и магнитных цепей

Практическое занятие 1.

Расчет электрических нагрузок объекта строительства (2 часа).

Раздел 2. Трехфазные линейные электрические цепи переменного тока

Практическое занятие 2.

Выбор марки и сечения проводов и кабелей и способа прокладки электропроводки (2 часа).

Раздел 3. Электрические машины и электропривод

Практическое занятие 3.

Расчет токов короткого замыкания в электросети (2 часа).

Раздел 4. Электрооборудование и электроснабжение

Практическое занятие 4.

Светотехнический расчет объекта строительства (2 часа).

Практическое занятие 5.

Расчет системы защитного заземления (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Методы расчета линейных электрических цепей.
2. Мощность в цепях постоянного и переменного тока.
3. Магнитные поля постоянных токов. Магнитоэлектрические преобразователи.
4. Электрические машины постоянного тока.
5. Электромагнитная индукция. Электромагнитные датчики, трансформаторы.
6. Уравнения трансформаторов и автотрансформаторов. Трансформаторы малой мощности. Условия насыщения и оптимальный выбор параметров.
7. Расчет магнитных усилителей и стабилизаторов.
8. Трехфазные цепи. Трехфазные цепи и цепи высокого напряжения. Переходные процессы в трехфазных сетях.
9. Электрические машины переменного тока.
10. Анализ электрических цепей в частотной области. Частотные характеристики устройств. Свойства R , L , C – цепей.
11. Понятие резонанса. Последовательно – параллельные соединения R , L , C элементов.
12. Расчет электрических и электронных цепей с помощью преобразования Лапласа и метода переменных состояния.
13. Методы анализа переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях.
14. Резонансы и переходные процессы в нелинейных цепях.
15. Электромагниты, электромагнитные реле и контакторы. Переходные и импульсные характеристики. Понятия обобщенной функции и обратного преобразования Лапласа.

16. Электрические и магнитные цепи с распределенными параметрами. Установившиеся и переходные режимы в линиях электропередачи.
17. Электрические цепи с распределенными параметрами. Первичные и вторичные параметры. Передаточные функции, входные и выходные сопротивления.
18. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Магнитные цепи постоянного и переменного тока.
19. Выпрямители и усилители переменного тока.
20. Асинхронные и синхронные машины.
21. Кабельные и воздушные линии электропередачи. Релейная защита и защита от атмосферных перенапряжений. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Проектирование сети электроснабжения многоквартирного жилого дома.
2. Проектирование сети электроснабжения частного жилого дома.
3. Проектирование сети электроснабжения промышленного объекта.
4. Проектирование сети электроснабжения производственного цеха.
5. Проектирование сети электроснабжения спортивной площадки/ледового катка/стадиона.
6. Проектирование сети электроснабжения административного здания.
7. Проектирование сети электроснабжения продуктового/промтоварного магазина / супермаркета.
8. Проектирование сети электроснабжения здания вокзала.
9. Проектирование сети электроснабжения бани/сауны/бассейна/прачечной.
10. Проектирование сети электроснабжения водозаборной станции.
11. Проектирование сети электроснабжения котельной.
12. Проектирование сети электроснабжения строительной площадки.
13. Проектирование сети электроснабжения населенного пункта сельской местности.
14. Проектирование сети электроснабжения зверофермы/коровника/теплицы.
15. Проектирование сети электроснабжения туристического лагеря.
16. Проектирование сети электроснабжения лесопилки.
17. Проектирование сети электроснабжения авто-мастерской.
18. Проектирование сети электроснабжения газораспределительной станции.
19. Проектирование сети электроснабжения института/школы/детсада.
20. Проектирование сети электроснабжения и уличного освещения.

5. Образовательные технологии

Для реализации познавательной и творческой активности студента в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности студентов. В вузе представлен широкий спектр образовательных педагогических технологий, которые применяются в учебном процессе:

проблемное обучение - создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности;

разноуровневое обучение - у преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных студентов быстрее и глубже

продвигаться в образовании. Сильные студенты утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения;

исследовательские методы в обучении - дают возможность студентам самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения;

лекционно-семинарско-зачетная система - дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке студентов;

информационно-коммуникационные технологии - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в интернет;

здоровьесберегающие технологии - использование данных технологий позволяют равномерно во время занятия распределять различные виды заданий, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, что дает положительные результаты в обучении.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование : справочник. Учебное пособие для вузов / И. И. Алиев. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 1199 с. - <http://www.iprbookshop.ru/9654>

2. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. - <http://www.iprbookshop.ru/35441>

3. Сильвашко, С. А. Основы электротехники : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 209 с. - <http://www.iprbookshop.ru/30117>

4. Муравьев, В. М. Электротехника и электроника : конспект лекций / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2006. — 68 с. - <http://www.iprbookshop.ru/46358>

5. Земляков, В. Л. Электротехника и электроника : учебник / В. Л. Земляков. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. — 304 с. - <http://www.iprbookshop.ru/47202>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Трубникова, В. Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи : учебное пособие / В. Н. Трубникова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 137 с. - <http://www.iprbookshop.ru/33672>

2. Шпиганович, А. Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине “Электротехника и электроника” / А. Н. Шпиганович, Е. В. Чуркина. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 34 с. - <http://www.iprbookshop.ru/22961>

3. Сборник задач по электротехнике и электронике : учебное пособие / Ю. В. Бладыко, Т. Т. Розум, Ю. А. Куварзин [и др.] ; под редакцией Ю. В. Бладыко. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 478 с. - <http://www.iprbookshop.ru/20262>

4. Журнал "Энергосбережение" - https://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag

5. Журнал "Энергобезопасность и энергосбережение" - <http://endf.ru/>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационный портал «Охрана труда в России» <http://ohranatruda.ru/>

информационно-образовательный портал "Российское образование" [URL:] <http://www.edu.ru>

Научная электронная библиотека "eLibrary" <http://elibrary.ru>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

abok.ru

endf.ru

ohranatruda.ru

edu.ru

elibrary.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория безопасности жизнедеятельности

Гигрометр волосной; барометр-анероид; анемометр чашечный У-5; психрометр бытовой; регулятор напряжения ФЭП; номограмма для определения эффективной и эффективно-эквивалентной температур; график перевода показаний анемометра в скорость движения воздуха; вентилятор бытовой; измерительная система для определения температуры вспышки топлива и масел ПТВ-1; газоанализатор УГ-4; устройство для измерения электрического сопротивления тела человека на постоянном токе (вольтметр; миллиамперметр; диски-электроды); комплект актов о несчастных случаях на производстве; измеритель шума и вибрации ВШВ-003-МЗ; газоанализатор «Элан СО-50»; измеритель электрического и магнитного поля ИЭП – 0,5 ИМП-0,5; люксметр «ТКА-Люкс»; электропылесос; ареометр; термометр контактный Testo 720; датчик температуры поверхностей 150-0 56128; цифровой USB-термометр MP707 - 2шт; Дозиметр ДРГ-01Т1.

Лекционная аудитория

Проектор Acer Projector X1285; Персональный компьютер GA, подключенный к сети МИВлГУ.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в лекционной аудитории с использованием наглядных учебно-методических материалов. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
08.03.01 Строительство и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Середа С.Н.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 14.05.2025 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* _____ *Шарапов Р.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 6 от 15.05.2025 года.

Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Электротехника и электроснабжение

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости
по дисциплине

Тест текущего контроля знаний

Тест 1

1. Физический смысл первого закона Кирхгофа:
 - a. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;
 - b. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
 - c. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;
 - d. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления;
 - e. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.
2. Собственное (контурное) сопротивление – это...
 - a. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
 - b. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров;
 - c. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
 - d. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;
 - e. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.
3. Ветвь электрической цепи – это...
 - a. ее участок, расположенный между двумя узлами;
 - b. разность напряжений в начале и в конце линии;
 - c. совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока;
 - d. точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов;
 - e. замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.
4. Количество уравнений, записываемых по методу контурных токов определяется...
 - a. числом независимых контуров в данной схеме;
 - b. числом ветвей в данной схеме;
 - c. числом контуров в данной схеме;
 - d. числом узлов в данной схеме;
 - e. числом источников питания в данной схеме.
5. Достоинство метода контурных токов заключается в том, что...
 - a. позволяет сократить число уравнений, получаемых по законам Кирхгофа;
 - b. число независимых узлов меньше числа контуров;
 - c. позволяет найти токи в ветвях без составления и решения системы уравнений;
 - d. система уравнений составляется только по второму закону Кирхгофа ;
 - e. в каждом независимом контуре протекает свой ток, который создает падение напряжения на тех сопротивлениях цепи, по которым он протекает.
6. Взаимное сопротивление – это...
 - a. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров;
 - b. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
 - c. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
 - d. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;

е. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

7. Отличительные признаки простых цепей (несколько ответов).

- а. наличие только одного источника энергии;
- б. соединение элементов цепи выполнено по правилам последовательного и параллельного соединений;
- в. возможность до расчетов указать истинные направления токов в ветвях;
- г. наличие нескольких замкнутых контуров;
- е. произвольное размещение источников питания.

8. Физический смысл закона Ома.

- а. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;
- б. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
- в. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;
- г. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления;
- е. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

9. Контурная ЭДС – это...

- а. сумма ЭДС в каждом независимом контуре;
- б. сумма сопротивлений в каждом независимом контуре;
- в. сумма ЭДС в каждом из смежных контуров;
- г. сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре;
- е. сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.

10. Сущность метода свертки схемы заключается в том, что он...

- а. основан на возможности эквивалентных преобразований;
- б. основан на эквивалентной замене элементов преобразованного участка;
- в. основан на применении законов Кирхгофа;
- г. основан на составлении системы уравнений;
- е. основан на применении закона Ома.

11. Физический смысл баланса мощностей...

- а. мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии;
- б. определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи;
- в. сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура;
- г. закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю;
- е. энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.

12. Узел (точка) разветвления – это...

- а. точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов;
- б. совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока;
- в. разность напряжений в начале и в конце линии;
- г. ее участок, расположенный между двумя узлами;
- е. замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

13. Главное условие эквивалентного преобразования схем:...

- а. преобразование схемы, при котором токи и напряжения в непреобразованной части изменяются;

- b. преобразование схемы, при котором токи и напряжения в непреобразованной части остаются неизменными;
- c. составление и решение системы уравнений, получаемых по второму закону Кирхгофа;
- d. преобразование схемы в соответствии с законами Кирхгофа;
- e. составление и решение системы уравнений, получаемых по первому закону Кирхгофа.

14. Как определяются реальные токи на основе контурных токов? (несколько вариантов)

- a. если в ветви проходит только один контурный ток, то реальный равен этому току;
- b. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен одному из этих токов;
- c. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен их сумме;
- d. если в ветви проходит только один контурный ток, то реальный равен сумме контурных токов;
- e. если в ветви проходит несколько контурных токов, то реальный ток равен их разности.

15. Переменный ток – это...

- a. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- b. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- c. совокупность всех изменений переменной величины;
- d. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- e. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

16. Волновое (характеристическое) сопротивление – это...

- a. величина, определяемая параметрами реактивных элементов контура;
- b. величина, определяющая его эффективность (качество);
- c. отношение действующего значения напряжения и тока в цепи;
- d. сопротивление индуктивности или емкости контура при резонансе;
- e. отношение активной мощности к полной мощности.

17. Амплитудное значение переменной величины – это...

- a. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- b. совокупность всех изменений переменной величины;
- c. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- d. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- e. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

18. Действующее значение переменной величины – это...

- a. значение переменной величины в произвольный момент времени;
- b. совокупность всех изменений переменной величины;
- c. периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени;
- d. наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период;
- e. такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

19. Добротность контура – это...

- a. величина, определяющая его эффективность (качество);

- b. величина, определяемая параметрами реактивных элементов контура;
- c. отношение действующих значение напряжения и тока в цепи;
- d. сопротивление индуктивности или емкости контура при резонансе;
- e. отношение активной мощности к полной мощности.

Тест 2

1. $u = 100\sin(\omega t)$; $R = 20 \text{ Ом}$; Напишите выражение для тока в цепи.

- a. $i = 5\sin(\omega t)$;
- b. $i = 5 \text{ А}$;
- c. $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$;
- d. $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$;
- e. $i = 5\sin(\omega t + \pi)$.

2. Индуктивность катушки в колебательном контуре увеличилась в два раза, емкость конденсатора уменьшилась в два раза. Как изменилось волновое сопротивление контура?

- a. Увеличилось в два раза;
- b. Увеличилось в четыре раза;
- c. Не изменилось;
- d. Уменьшилось в два раза;
- e. Уменьшилось в четыре раза.

3. $X_C = 50 \text{ Ом}$; $u = 50\sin(\omega t - \pi/2)$; Напишите выражение для тока в цепи.

- a. $i = \sin(\omega t)$;
- b. $i = \sin(\omega t - \pi/2)$;
- c. $i = \sin(\omega t + \pi/2)$;
- d. $i = 1,41\sin(\omega t)$;
- e. $i = 1,41\sin(\omega t + \pi)$.

4. В колебательном контуре резонанс напряжений при $X_L = X_C = 10 \text{ Ом}$. Определить волновое сопротивление контура.

- a. 10 Ом ;
- b. 100 Ом ;
- c. 20 Ом ;
- d. 200 Ом ;
- e. $31,4 \text{ Ом}$.

5. $X_L = 10 \text{ Ом}$; $u = 10\sin(\omega t)$; Напишите выражение для тока в цепи.

- a. $i = \sin(\omega t - \pi/2)$;
- b. $i = \sin(\omega t)$;
- c. $i = 10\sin(\omega t - \pi/2)$;
- d. $i = 10\sin(\omega t)$;
- e. $i = 10\sin(\omega t + \pi/2)$.

6. Индуктивность и емкость колебательного контура увеличились в четыре раза. Как изменилось волновое сопротивление контура?

- a. Увеличилось в четыре раза;
- b. Увеличилось в два раза;
- c. Не изменилось;
- d. Уменьшилось в два раза;
- e. Уменьшилось в четыре раза.

7. Действующее значение напряжения, приложенного к цепи, $U = 100 \text{ В}$. Полное сопротивление цепи 10 Ом . Определить амплитуду тока в цепи.

- a. $14,1 \text{ А}$;

- b. 10 A;
- c. 20 A;
- d. 1,41 A;
- e. 2 A.

8. Действующее значение тока в цепи равно 1 A, полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на $\pi/2$ от вектора тока?

- a. 14,1 В, емкостной;
- b. 1 В, активный;
- c. 1,41 В, индуктивный;
- d. 14,1 В, активно-индуктивный;
- e. 1,41 В, активно-емкостной.

9. К цепи, сопротивление которой $Z = 50$ Ом, приложено напряжение $u = 282\sin 314t$ В. Определите действующее значение тока в цепи.

- a. 4 A;
- b. 14,1 A;
- c. 314 A;
- d. 28,2 A;
- e. 1,41 A.

10. Найти волновое сопротивление контура, в котором $L = 0,01$ Гн; $C = 10^{-6}$ Ф.

- a. 100 Ом;
- b. 100 Ом;
- c. 314 Ом;
- d. 1000 Ом;
- e. 31,4 Ом.

11. К цепи приложено напряжение $u = 141\sin 314t$ В. Сопротивление цепи $Z = 20$ Ом. Определить действующее значение тока.

- a. $I = 5$ A;
- b. $I = 7,05$ A;
- c. $I = 14,1$ A;
- d. $I = 70,5$ A;
- e. $I = 1,41$ A.

12. $X_L = X_C = 100$ Ом. Чему равно волновое сопротивление последовательного колебательного контура?

- a. 100 Ом;
- b. 10 Ом;
- c. 1000 Ом;
- d. 10000 Ом;
- e. 314 Ом.

13. Последовательно соединены R, L, C. $L = 0,1$ Гн, $X_C = 31,4$ Ом, $f = 50$ Гц. Выполняются ли условия резонанса?

- a. да;
- b. нет;
- c. Приведенных данных недостаточно для ответа на вопрос;
- d. Выполняются при условии, что $R \ll X_C$;
- e. Выполняются при условии, что $R \gg X_C$.

14. Емкость конденсатора в колебательном контуре увеличилась в четыре раза. Как изменилось волновое сопротивление колебательного контура?

- a. Уменьшилось в два раза;
- b. Увеличилось в четыре раза;
- c. Увеличилось в два раза;
- d. Уменьшилось в четыре раза;
- e. Не изменилось.

Тест 3

1. Одно из важнейших достоинств цепей переменного тока по сравнению с цепями постоянного тока.

- a. Возможность изменения тока в цепи с помощью трансформатора;
- b. Возможность передачи электроэнергии на близкие расстояния;
- c. Возможность передачи электроэнергии на дальние расстояния;
- d. Возможность преобразования электроэнергии в тепловую и механическую;
- e. Возможность изменения напряжения в цепи с помощью трансформатора.

2. Чему равно отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток?

- a. Отношению чисел витков обмоток;
- b. Это зависит от конструктивных особенностей;
- c. Приблизленно отношению чисел витков обмоток;
- d. Для решения задачи недостаточно данных;
- e. Это зависит от схемы соединения обмоток.

3. Определить значение коэффициента трансформации, если $U_1 = 200 \text{ В}$; $P = 1 \text{ кВт}$; $I_2 = 0,5 \text{ А}$

- a. $k \approx 10$;
- b. $k \approx 0,1$;
- c. Для решения задачи недостаточно данных;
- d. $k = 10$;
- e. $k = 0,1$.

4. Какие клеммы должны быть подключены к питающей сети у понижающего трансформатора?

- a. A, B, C;
- b. a, b, c;
- c. 0, a, b, c;
- d. A, b, c;
- e. 0, A, B, C.

5. При каком напряжении целесообразно: А) передавать энергию? Б) потреблять энергию?

- a. А) высоким, Б) низким;
- b. А) низким, Б) высоким;
- c. Определяется характером цепи;
- d. А) высоким, Б) высоким;
- e. А) низким, Б) низким.

6. Может ли напряжение на зажимах вторичной обмотки превышать: А) ЭДС первичной обмотки Б) ЭДС вторичной обмотки?

- a. А) может, Б) не может;
- b. Может;

- c. Не может;
- d. А) не может, Б) может;
- e. Определяется схемой соединения обмоток.

7. Ток во вторичной обмотке трансформатора увеличился в два раза. Как изменятся потери энергии в первичной обмотке?

- a. Уменьшатся в два раза;
- b. Не изменятся;
- c. Увеличатся в два раза;
- d. Увеличатся в четыре раза;
- e. Немного уменьшатся.

8. Какое равенство несправедливо при холостом ходе трансформатора?

- a. $E_2 \approx U_2$;
- b. $U_2 / U_1 \approx k$;
- c. $\omega_2 / \omega_1 = k$;
- d. $I_1 / I_2 \approx k$;
- e. $\omega_2 / \omega_1 \approx k$.

9. Ток нагрузки трансформатора увеличился в полтора раза. Как изменится магнитный поток в сердечнике трансформатора?

- a. Уменьшится в полтора раза;
- b. Увеличится в полтора раза;
- c. Увеличится в три раза;
- d. Не изменится;
- e. Уменьшится в три раза.

10. Число витков в каждой фазе первичной обмотки 1000, в каждой фазе вторичной обмотки 200. Линейное напряжение питающей цепи 1000 В. Определить линейное напряжение на выходе трансформатора, если обмотки соединены по схеме «звезда – треугольник».

- a. $200/\sqrt{3}$ В;
- b. 200 В;
- c. 5000 В;
- d. $1000/\sqrt{3}$ В;
- e. $200\sqrt{3}$ В.

11. Потери в магнитопроводе равны нулю. Будет ли протекать ток через обмотку катушки?

- a. Будет протекать переменный ток;
- b. Не будет;
- c. Будет протекать ток намагничивания;
- d. Для решения задачи недостаточно данных;
- e. Это зависит от характера тока.

12. Как изменится магнитный поток в сердечнике трансформатора при увеличении тока нагрузки в три раза?

- a. Уменьшится в три раза;
- b. Не изменится;
- c. Увеличится в три раза;
- d. Увеличится незначительно;
- e. Уменьшится незначительно.

13. ЭДС первичной обмотки трансформатора 10 В, вторичной – 130 В. Число витков первичной обмотки 20. определить число витков вторичной обмотки.

- a. 260;
- b. 2;
- c. 13;
- d. 200;
- e. 20.

14. Однофазный трансформатор подключен к сети 220 В. Потребляемая мощность 2,2 кВт. Ток вторичной обмотки 2,5 А. Найти коэффициент трансформации. a. $k \approx 4$;

- b. $k \approx 2$;
- c. $k \approx 3$;
- d. $k \approx 5$;
- e. $k \approx 2,5$.

15. На каком законе основан принцип действия трансформатора?

- a. На законе электромагнитной индукции;
- b. На законе Ампера;
- c. На принципе Ленца;
- d. На правиле буравчика.
- e. На законе Ома.

16. Мощность на входе трансформатора 10 кВт; на выходе – 9,7 кВт. Определить КПД трансформатора.

- a. 0,97;
- b. 97 %;
- c. 0,99;
- d. Задача не определена, так как не задан коэффициент трансформации;
- e. 0,98.

17. Вычислить резонансную частоту последовательного колебательного контура, если при частоте 500 Гц при $X_L = 40 \text{ Ом}$, $X_C = 0,5 \text{ Ом}$.

18. Вычислить резонансную частоту параллельного колебательного контура, если при частоте 5000 Гц при $X_L = 70 \text{ Ом}$, $X_C = 10,5 \text{ Ом}$.

19. Индуктивность контура $L = 150 \text{ мГн}$. Для настройки последовательного колебательного контура на резонансную частоту 2000 Гц конденсатор какой емкости необходимо подключить.

20. Определить эквивалентное сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельно соединенных сопротивлений номиналом 1 Ом, 10 Ом, 1000 Ом.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	3 практических занятия	15
Рейтинг-контроль 2	3 практических занятия	15
Рейтинг-контроль 3	2 практических занятия	15
Посещение занятий студентом		5

Дополнительные баллы (бонусы)	научная работа	5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	курсовая работа	5

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Тест контроля промежуточной аттестации

ОПК-4:

Блок 1 (знать)

1. Для изготовления спиралей электрических плиток используют металлы с большим удельным сопротивлением. Какой из приведённых металлов пригоден для этого?
 - а) медный;
 - б) никелиновый;
 - в) алюминиевый;
 - г) стальной.
2. Проволоки имеют равные размеры. Какая из них имеет наименьшее сопротивление?
 - а) медная;
 - б) железная;
 - в) никелиновая;
 - г) стальная.
3. Электрическим током в металлах называется:
 - а) тепловое движение молекул вещества;
 - б) хаотичное движение электронов;
 - в) упорядоченное движение электронов;
 - г) упорядоченное движение ионов.
4. За направление тока принимают:
 - а) движение нейтронов;
 - б) движение электронов;
 - в) движение положительно заряженных частиц;
 - г) движение элементарных частиц.
5. Напряжение на участке цепи можно измерить:
 - а) омметром;
 - б) вольтметром;
 - в) амперметром;
 - г) ваттметром.
6. Амперметр в цепи соединяется:
 - а) параллельно к нагрузке;
 - б) последовательно к нагрузке;
 - в) параллельно и последовательно к нагрузке;
 - г) ни один из ответов не верный.
7. Единицей измерения мощности электрической цепи является:
 - а) Джоуль;
 - б) Ом;
 - в) Ватт;
 - г) Ампер.
8. Сопротивление двух последовательно соединённых проводников равно:

- а) сопротивлению одного из них;
- б) сумме их сопротивлений;
- в) разности их сопротивлений;
- г) произведению их сопротивлений.

9. Как определить направление магнитного поля возбуждённого вокруг проводника с током?

- а) 2-ым законом Кирхгофа;
- б) правилом левой руки;
- в) правилом буравчика;
- г) правилом правой руки.

10. Причина, вызывающая появление индуктивных токов:

- а) индуктивное сопротивление проводника;
- б) магнитная индукция;
- в) электродвижущая сила индукции;
- г) магнитный поток.

11. Если по двум проводникам течёт ток одинакового направления, то они:

- а) отталкиваются;
- б) остаются неподвижными;
- в) перегреваются;
- г) притягиваются.

12. Ток, который периодически, через равные промежутки времени изменяется как по величине, так и по направлению, называется:

- а) пульсирующим;
- б) переменным;
- в) постоянным;
- г) кратковременным.

13. Конденсатор обладает сопротивлением:

- а) активным;
- б) индуктивным;
- в) полным;
- г) ёмкостным.

14. Явление взаимной индукции используется:

- а) в конденсаторах;
- б) в аккумуляторах;
- в) в трансформаторах;
- г) при передаче электроэнергии.

15. Единицей измерения электрической ёмкости конденсатора является:

- а) Кулон.
- б) Фарада
- в) Генри
- г) Ом

16) Единицей измерения индуктивности является:

- а) Кулон.
- б) Фарада
- в) Генри
- г) Ом

17) Единицей измерения электрического сопротивления является:

- а) Кулон.
- б) Фарада
- в) Генри
- г) Ом

18) Единицей измерения электрического заряда является:

- а) Кулон
- б) Фарада

в) Генри

г) Ом

19) Единицей измерения электрического тока является:

а) Кулон

б) Вольт

в) Ватт

г) Ампер

20) Единицей измерения электрического напряжения является:

а) Кулон

б) Вольт

в) Ватт

г) Ампер

21. Коэффициент мощности $\cos \phi$ пассивного двухполюсника при заданных активной мощности P и действующих значениях напряжения U и тока I определяется выражением...

А) $\cos \phi = P/UI$ Б) $\cos \phi = UI/P$ В) $\cos \phi = PU/IG$ Г) $\cos \phi = PI/U$

22. В формуле для активной мощности симметричной трехфазной цепи $P = UI \cos \phi$ под U и I понимают...

а) амплитудные значения линейных напряжения и тока

б) амплитудные значения фазных напряжения и тока

в) действующие значения линейных напряжения и тока

г) действующие значения фазных напряжений и тока

23. Единицей измерения реактивной мощности Q цепи синусоидального тока является...

а) Дж б) ВА в) Вт г) ВАр

24. Активная P , реактивная Q и полная S мощности цепи синусоидального тока связана соотношением ...

А) $S = P + Q$ Б) $S = P - Q$ В) $S = P \cdot Q$ Г) $S^2 = P^2 + Q^2$

25) Активную мощность P цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

а) $P = UI \cos \phi$ б) $P = UI \sin \phi$ в) $P = UI \cos \phi + P = UI \sin \phi$ г) $P = UI \tan \phi$

26. Реактивную мощность Q цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

а) $Q = UI \tan \phi$ б) $Q = UI \cos \phi + UI \sin \phi$ в) $Q = UI \sin \phi$ г) $Q = UI \cos \phi$

27. Коэффициент мощности пассивной электрической цепи синусоидального тока равен...

а) $\cos \phi$ б) $\cos \phi + \sin \phi$ в) $\sin \phi$ г) $\tan \phi$

28. Единицей измерения полной мощности S цепи синусоидального тока является...

а) Вт б) ВАр в) Дж г) ВА

29. Единица измерения активной мощности P цепи синусоидального тока является...

а) Вт б) ВАр в) ВА г) Дж

30. Место соединения ветвей электрической цепи – это...

а) контур б) ветвь в) независимый контур г) узел

31. Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток называется...

а) ветвью б) контуром в) узлом г) независимым контуром

32. Совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий об электродвижущей силе, электрическом токе и электрическом напряжении называется...

а) источником ЭДС

б) ветвью электрической цепи

в) узлом

г) электрической цепью

33. Как изменится емкость плоского конденсатора, если толщину его пластин увеличить в 2 раза.
- А. Увеличится в 4 раза.
 - Б. Увеличится в 2 раза.
 - В. Уменьшится в 2 раза.
 - Г. Уменьшится в 4 раза.
34. От чего зависит сопротивление проводника.
- А. От длины проводника.
 - Б. От площади поперечного сечения проводника.
 - В. От удельного сопротивления.
 - Г. От всех перечисленных параметров.
35. Какое из приведенных выражений представляет собой закон Ома для полной цепи.
- А. $I = E/R$
 - Б. $I = E/(R+r)$
 - В. $I = E/(R-r)$
 - Г. $I = ER/(R+r)$
36. Электродвигатель, подключенный к сети напряжением 220 В, потребляет ток 8 А. Определите мощность электродвигателя.
- А. 17,6 Вт
 - Б. 176 Вт
 - В. 1760 Вт
 - Г. 17600 Вт
37. Два провода из одного материала имеют одинаковую длину, но разные диаметры. Какой из проводов сильнее нагреется при протекании одного и того же тока.
- А. Провод большего диаметра.
 - Б. Провод меньшего диаметра.
 - В. Оба провода нагреваются одинаково.
 - Г. Провод большей длины
38. Длину и диаметр проводника увеличили в два раза. Как изменится сопротивление проводника.
- А. Увеличится в 2 раза
 - Б. Уменьшится в 2 раза
 - В. Останется неизменным
 - Г. Увеличится в 4 раза
 - Д. Уменьшится в 4 раза
39. Чему равно эквивалентное сопротивление шести параллельно соединенных проводников, если сопротивление каждого 30 Ом.
- А. 5 Ом
 - Б. 180 Ом
 - В. 50 Ом
 - Г. 18 Ом
40. Как называется режим, при котором сопротивление внешней цепи практически равно нулю.
- А. Холостой ход.
 - Б. Короткое замыкание.
 - В. Рабочий режим.
 - Г. Режим согласованной нагрузки
41. Что происходит с сопротивлением всей электрической цепи, если сопротивление внешней цепи уменьшится.
- А. Уменьшается.
 - Б. Увеличивается.
 - В. Остается неизменным
 - Г. Станет равным нулю
42. Зависит ли сопротивление медной катушки от величины приложенного к ней переменного напряжения.
- А. Не зависит.
 - Б. Зависит линейно от частоты.
 - В. Зависит нелинейно от частоты.
 - Г. Зависит линейно от амплитуды

43. Как изменится емкость плоского конденсатора, если площадь его пластин сократить в 2 раза.
- А. Увеличится в 4 раза.
 - Б. Увеличится в 2 раза.
 - В. Уменьшится в 2 раза.
 - Г. Уменьшится в 4 раза.
44. Что происходит с сопротивлением металлических проводников при повышении температуры.
- А. Увеличивается.
 - Б. Уменьшается.
 - В. Остается неизменным.
45. Какое из приведенных выражений позволяет определить напряжение на зажимах источника электрической энергии при разомкнутой цепи..
- А. $U = E - IR$ Б. $U = E - Ir$ В. $U = Ir$ Г. $U = E$
46. Электродвигатель, подключенный к сети напряжением 120 В, потребляет ток 7А. Определите мощность электродвигателя.
- А. 84 Вт Б. 840 Вт В. 8,4 Вт Г. 8400 Вт
47. Два провода из одного материала имеют одинаковую длину, но разные диаметры. Какой из проводов сильнее нагреется при протекании одного и того же тока.
- А. Провод большего диаметра.
 - Б. Провод меньшего диаметра.
 - В. Оба провода нагреваются одинаково.
48. Определить ток в обмотке электродвигателя мощностью 3 КВт, если он включен в сеть напряжением 120 В.
- А. 2,5А Б. 12,5 А В. 25 А Г. 250 А
49. Чему равно эквивалентное сопротивление шести последовательно соединенных проводников, если сопротивление каждого 30 Ом.
- А. 5 Ом Б. 180 Ом В. 50 Ом Г. 18 Ом
50. Как называется режим, при котором сопротивление внешней цепи равно внутреннему сопротивлению генератора.
- А. Холостой ход.
 - Б. Короткое замыкание.
 - В. Рабочий режим.
 - Г. Режим согласованной нагрузки
51. От чего зависит емкость конденсатора.
- А. От толщины диэлектрика.
 - Б. От площади обкладок конденсатора.
 - В. От диэлектрической проницаемости вещества.
 - Г. От всех перечисленных параметров.
52. Определите проводимость проводника, если его сопротивление 5 Ом
- А. 0,2 См Б. 0,5 См В. 50 См Г. 2 См

Блок 2 (уметь)

1. Если сопротивления трёх последовательно соединенных резисторов одинаковы и равны 6 Ом, то эквивалентное сопротивление схемы равно...
 - а) 11 Ом
 - б) 36 Ом
 - в) 18 Ом
 - г) 2 Ом
2. Если сопротивления трёх параллельно соединенных резисторов одинаковы и равны 6 Ом, то эквивалентное сопротивление цепи равно...
 - а) 1,5 Ом

- б) 2 Ом
- в) 3 Ом
- г) 6 Ом

3. Если напряжения на трех последовательно соединенных резисторах относятся как 1:2:4, то отношение сопротивлений резисторов...
- а) равно 1:1/2:1/4
 - б) равно 4:2:1
 - в) равно 1:4:2
 - г) подобно отношению напряжений 1:2:4
4. Определите, при каком соединении (последовательном или параллельном) двух одинаковых резисторов будет выделяться большее количество теплоты и во сколько раз ...
- а) при параллельном соединении в 4 раза
 - б) при последовательном соединении в 2 раза
 - в) при параллельном соединении в 2 раза
 - г) при последовательном соединении в 4 раза
5. В цепи параллельно соединены сопротивления $R_1=30$ Ом, $R_2=60$ Ом, $R_3=120$ Ом, ток в первой ветви $I_1=4$ А. Тогда ток I и мощность P равны...
- а) $I = 9$ А; $P = 810$ Вт б) $I = 8$ А; $P = 960$ Вт
 - в) $I = 7$ А; $P = 540$ Вт г) $I = 7$ А; $P = 840$ Вт
6. Эквивалентное сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельно соединенных сопротивлений номиналом 1 Ом, 10 Ом, 1000 Ом, равно...
- а) 1011 Ом б) 0,9 Ом в) 1000 Ом г) 1 Ом
7. В цепи параллельно соединены сопротивления $R_1=45$ Ом, $R_2=90$ Ом, $R_3=30$ Ом, ток в первой ветви $I_1=2$ А. Тогда ток I и мощность P цепи соответственно равны...
- а) $I = 7$ А; $P = 840$ Вт б) $I = 9$ А; $P = 810$ Вт
 - в) $I = 6$ А; $P = 960$ Вт г) $I = 6$ А; $P = 540$ Вт
8. Провода одинакового диаметра и длины из разных материалов при одном и том же токе нагреваются следующим образом...
- а) самая высокая температура у медного провода
 - б) самая высокая температура у алюминиевого провода
 - в) провода нагреваются одинаково
 - г) самая высокая температура у стального провода
9. Пять резисторов с сопротивлениями $R_1=100$ Ом, $R_2=10$ Ом, $R_3=20$ Ом, $R_4=500$ Ом, $R_5=30$ Ом соединены параллельно. Наибольший ток будет наблюдаться...
- а) в R_2 б) в R_4 в) во всех один и тот же г) в R_1 и R_5
10. Мощность, выделяющаяся во внутреннем сопротивлении источника ЭДС $R_0=2$ Ом, при $E=20$ В, и сопротивлении нагрузки $R=8$ Ом, составит...
- а) 8 Вт
 - б) 30 Вт
 - в) 32 Вт
 - г) 16 Вт
11. Если сопротивление нагрузки равно $R=30$ Ом, ЭДС источника $E=20$ В, то сила тока через источник составит...
- а) 1,5 А
 - б) 2 А
 - в) 0,67 А
 - г) 0,27 А
12. Какая из приведенных формул для трехфазных цепей при симметричной нагрузке содержит ошибку?
- При соединении потребителей звездой:
- 1. $U_L = U_\Phi$. 2. $I_L = I_\Phi$.
- При соединении потребителей треугольником:
- 3. $U_\Phi = U_L$. 4. $I_L = I_\Phi$. 5. $P = U_L I_L \cos \varphi$.

13. Как изменятся показания приборов, если уменьшить число витков первичной обмотки трансформатора.
1. I_1 Увеличиться.
 2. I_2 Увеличиться.
 3. U_2 Увеличиться.
 4. P Уменьшится.
14. Источник питания с ЭДС $E = 60$ В и $R_0 = 0,2$ Ом включен последовательно с $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 0,8$ Ом. Показания какого из измерительных приборов указаны с ошибкой?
1. $U_1 = 6$ В
 2. $U_2 = 12$ В
 3. $U_3 = 4,8$ В
 4. $U_4 = 58,8$ В
 5. $P = 352,8$ Ом.
15. В цепи с последовательным соединением R , L , C установился резонанс напряжений. Каким будет напряжение на конденсаторе, если $U = 120$ В, $F = 100$ Гц, $R = 20$ Ом, $L = 0,2$ Гн ?
1. $U_C = 453,6$ В
 2. $U_C = 553,6$ В
 3. $U_C = 653,6$ В
 4. $U_C = 753,6$ В
 5. $U_C = 853,6$ В.
16. Определите ЭДС элемента питания, если его внутреннее сопротивление $0,5$ Ом, сопротивление внешней цепи $7,5$ Ом и ток в цепи $0,25$ А.
17. Определите емкость батареи конденсаторов, состоящую из четырех последовательно соединенных конденсаторов, емкость каждого равна 40 мкФ.
18. Определить силу тока в проводнике, расположенном перпендикулярно магнитным линиям равномерного магнитного поля, если магнитная индукция равна 1 Тл, рабочая длина проводника $0,2$ м и поле действует на него с силой 3 Н.
19. Определить сопротивление резистора R_X , если мост уравновешен (показание гальванометра равно нулю) при: $R_1 = 125$ Ом, $R_2 = 250$ Ом, $R_3 = 75$ Ом.
1. $R_X = 125$ Ом.
 2. $R_X = 150$ Ом.
 3. $R_X = 250$ Ом.
 4. $R_X = 75$ Ом.
20. Как изменятся показания приборов, если уменьшить число витков первичной обмотки трансформатора.
1. I_1 Увеличиться.
 2. I_2 Увеличиться.
 3. U_2 Увеличиться.
 4. P Уменьшится.
21. Если напряжения на трех последовательно соединенных резисторах относятся как $1:2:4$, то отношение сопротивлений резисторов...
- а) равно $1:1/2:1/4$
 - б) равно $4:2:1$
 - в) равно $1:4:2$
 - г) подобно отношению напряжений $1:2:4$
22. Определите, при каком соединении (последовательном или параллельном) двух одинаковых резисторов будет выделяться большее количество теплоты и во сколько раз ...
- а) при параллельном соединении в 4 раза
 - б) при последовательном соединении в 2 раза
 - в) при параллельном соединении в 2 раза
 - г) при последовательном соединении в 4 раза
23. В цепи параллельно соединены сопротивления $R_1 = 30$ Ом, $R_2 = 60$ Ом, $R_3 = 120$ Ом, ток в первой ветви $I_1 = 4$ А. Тогда ток I и мощность P равны...
- а) $I = 9$ А; $P = 810$ Вт
 - б) $I = 8$ А; $P = 960$ Вт
 - в) $I = 7$ А; $P = 540$ Вт
 - г) $I = 7$ А; $P = 840$ Вт

24. Эквивалентное сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельно соединенных сопротивлений номиналом 1 Ом, 10 Ом, 1000 Ом, равно...
- а) 1011 Ом б) 0,9 Ом в) 1000 Ом г) 1 Ом
25. В цепи параллельно соединены сопротивления $R_1=45$ Ом, $R_2=90$ Ом, $R_3=30$ Ом, ток в первой ветви $I_1=2$ А. Тогда ток I и мощность P цепи соответственно равны...
- а) $I=7$ А; $P=840$ Вт б) $I=9$ А; $P=810$ Вт
в) $I=6$ А; $P=960$ Вт г) $I=6$ А; $P=540$ Вт
26. Провода одинакового диаметра и длины из разных материалов при одном и том же токе нагреваются следующим образом...
- а) самая высокая температура у медного провода
б) самая высокая температура у алюминиевого провода
в) провода нагреваются одинаково
г) самая высокая температура у стального провода
27. Пять резисторов с сопротивлениями $R_1=100$ Ом, $R_2=10$ Ом, $R_3=20$ Ом, $R_4=500$ Ом, $R_5=30$ Ом соединены параллельно. Наибольший ток будет наблюдаться...
- а) в R_2 б) в R_4 в) во всех один и тот же г) в R_1 и R_5
28. Три одинаковых резистора подключены параллельно к источнику ЭДС. Если $R=30$ Ом, а $E=20$ В, то сила тока через источник составит...
- а) 1,5 А б) 2 А в) 0,67 А г) 0,27 А

Блок 3 (владеть)

1. Статическое сопротивление нелинейного элемента при токе 2 А составит...
- а) 15 Ом б) 28 Ом в) 32 Ом г) 60 Ом
2. Если статическое сопротивление нелинейного элемента при напряжении $U_1=150$ В равно 30 Ом, то сила тока I_1 составит...
- а) 180 А б) 0,2 А в) 5 А г) 4,5 кА
3. Если статическое сопротивление нелинейного элемента при токе $I_1=0,3$ А равно 10 Ом, то напряжение U_1 составит...
- а) 0,03 В б) 3 В в) 10,3 В г) 33,3 В
4. При последовательном соединении двух нелинейных элементов верно выражение...
- а) $U=U_1(I)-U_2(I)$ б) $I=U/R_2(I)$ в) $I=U/R_1(I)$ г) $U=U_1(I)+U_2(I)$
5. При заданном соединении линейного и нелинейного элементов верно выражение...
- а) $I=U/R_2(I)$ б) $I=U/R_1$ в) $U=U_1-U_2(I)$ г) $U=U_1+U_2(I)$
6. Какая электрическая схема выпрямителя содержит один полупроводниковый диод?
- а) однополупериодного
б) двухполупериодного мостового
в) двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора
г) трёхфазного однополупериодного
7. Какая электрическая схема выпрямителя содержит два полупроводниковых диода?
- а) двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора
б) двухполупериодного мостового
в) трёхфазного однополупериодного
г) однополупериодного
8. Какая электрическая схема выпрямителя содержит четыре полупроводниковых диода?
- а) двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора
б) двухполупериодного мостового
в) трёхфазного однополупериодного
г) однополупериодного
9. Если номинальный ток $I=100$ А, тогда номинальное напряжение U источника напряжения с ЭДС $E=230$ В и внутренним сопротивлением $r=0,1$ Ом равно...
- а) 200 В б) 225 В в) 230 В г) 220 В

10. Задана цепь с ЭДС $E=60$ В, внутренним сопротивлением источника ЭДС $r = 5$ Ом и сопротивлением нагрузки $R_n = 25$ Ом. Тогда напряжение на нагрузке будет равно...
- 60 В
 - 70 В
 - 50 В
 - 55 В
11. При неизменном сопротивлении участка цепи при увеличении тока падение напряжения на данном участке...
- не изменится
 - увеличится
 - будет равно нулю
 - уменьшится
12. Если приложенное напряжение $U = 20$ В, а сила тока в цепи составляет 5 А, то сопротивление на данном участке имеет величину...
- 500 Ом
 - 0,25 Ом
 - 100 Ом
 - 4 Ом
13. Ток I на участке цепи определяется выражением...
- E/R
 - $(E+U_{ab})/R$
 - $(E-U_{ab})/R$
 - U_{ab}/R
14. Относительно устройства асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором неверным является утверждение, что...
- обмотки статора и ротора не имеют электрической цепи
 - ротор имеет обмотку, состоящую из медных или алюминиевых стержней, замкнутых накоротко торцевыми кольцами
 - цилиндрический сердечник ротора набирается из отдельных листов электрической цепи
 - статор выполняется сплошным, путем отливки
15. Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет $n_n = 1500$ об/мин, то частота вращения магнитного поля статора составит...
- 3000 об/мин
 - 750 об/мин
 - 600 об/мин
 - 1500 об/мин
16. Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет $n_n = 750$ об/мин, то частота вращения магнитного поля статора составит...
- 1500 об/мин
 - 3000 об/мин
 - 600 об/мин
 - 750 об/мин
17. Асинхронной машине принадлежат узлы...
- статор с трехфазной обмоткой, неявнополюсный ротор с двумя контактными кольцами
 - статор с трехфазной обмоткой, якорь с коллектором
 - статор с трехфазной обмоткой, явнополюсный ротор с двумя контактными кольцами
 - статор с трехфазной обмоткой, ротор с короткозамкнутой обмоткой, ротор с трехфазной обмоткой и тремя контактными кольцами
18. Направление вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя зависит от...
- величины подводимого напряжения
 - частоты питающей сети
 - порядка чередования фаз обмотки статора
 - величины подводимого тока
19. Если при токе $I = 5,25$ А напряжение на нелинейном элементе $U = 105$ В, а при возрастании тока на $I = 0,5$ А, напряжение будет равно 115 В, то дифференциальное сопротивление элемента составит...
- 40 Ом
 - 20 Ом
 - 20 Ом
 - 40 Ом
20. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов заменяют ломанной, состоящей из отрезков прямых при расчёте...
- методом гармонического баланса
 - методом кусочно-линейной аппроксимации
 - численным методом последовательных интервалов
 - графическим методом
21. Если сопротивление элемента зависит от тока или приложенного напряжения, то такой элемент называется...
- нелинейным
 - пассивным
 - линейным
 - активным
22. Электрическая цепь, у которой электрические напряжения и электрические токи связаны друг с другом нелинейными зависимостями, называется
- линейной электрической цепью

- б) принципиальной схемой
 в) нелинейной электрической цепью
 г) схемой замещения
23. Для параллельно соединенных R , L , C элементов, при $R=XL=2XC$, угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи равен...
- а) 0° б) -45° в) 45° г) 90°
24. Цепь состоит из последовательно соединенных элементов R , L , C . Если $R=50\ \Omega$; $L=0,2\ \text{Гн}$; $C=5\ \text{мкФ}$, то резонансная частота ω_r контура равна, Гц...
- а) 250 б) 134 в) 4000 г) 1000
25. Резистор с активным сопротивлением $R=10\ \Omega$, конденсатор емкостью $C=10\ \text{мкФ}$ и катушка с индуктивностью $L=100\ \text{мГн}$ соединены последовательно. Тогда полное сопротивление цепи Z при резонансе напряжений равно...
- а) $Z=10\ \Omega$ б) $Z=200\ \Omega$ в) $Z=100\ \Omega$ г) $Z=210\ \Omega$
26. Если напряжение на зажимах контура $U=20\ \text{В}$, то ток при резонансе в последовательной цепи с параметрами: $R=10\ \Omega$, $L=1\ \text{мГн}$, $C=1\ \text{мкФ}$ равен...
- а) 2 А б) 1 А в) 2,5 А г) 0,5 А
27. При напряжении $u(t)=100\sin(314t)\ \text{В}$ начальная фаза тока $i(t)$ в ёмкостном элементе C составит...
- а) 90° б) -45° в) 0° г) 135°
28. В цепи последовательно включены сопротивления $R_1=10\ \Omega$, $R_2=20\ \Omega$, R_3 . Напряжение источника $U=100\ \text{В}$ и мощность $P=200\ \text{Вт}$ всей цепи. Мощность P_2 второго резистора будет равна...
- а) 30 Вт б) 25 Вт в) 80 Вт г) 125 Вт
29. Цепь состоит из последовательно соединенных катушки индуктивности с индуктивным сопротивлением $XL=40\ \Omega$, и резистором $R=30\ \Omega$. Если амперметр, реагирующий на действующее значения измеряемой величины, показывает 2А, то реактивная мощность Q цепи составляет...
- а) 120 ВАр б) 280 ВАр в) 160 ВАр г) 140 Вар
30. В цепи параллельно соединены сопротивления $R_1=30\ \Omega$, $R_2=60\ \Omega$, $R_3=120\ \Omega$, ток в первой ветви $I_1=4\ \text{А}$. Тогда ток I и мощность P равны...
- а) $I=9\ \text{А}$; $P=810\ \text{Вт}$ б) $I=8\ \text{А}$; $P=960\ \text{Вт}$
 в) $I=7\ \text{А}$; $P=540\ \text{Вт}$ г) $I=7\ \text{А}$; $P=840\ \text{Вт}$
31. Провода одинакового диаметра и длины из разных материалов при одном и том же токе нагреваются следующим образом...
- а) самая высокая температура у медного провода
 б) самая высокая температура у алюминиевого провода
 в) провода нагреваются одинаково
 г) самая высокая температура у стального провода
32. Пять резисторов с сопротивлениями $R_1=100\ \Omega$, $R_2=10\ \Omega$, $R_3=20\ \Omega$, $R_4=500\ \Omega$, $R_5=30\ \Omega$ соединены параллельно. Наибольший ток будет наблюдаться...
- а) в R_2 б) в R_4 в) во всех один и тот же г) в R_1 и R_5
33. Асинхронный двигатель, подключенный к сети с $f=50\ \text{Гц}$, вращается с частотой 1450 об/мин. Скольжение S равно...
- а) -0,0333 б) 0,0333 в) 0,0345 г) -0,0345

ОПК-6:

Блок 1 (знать)

1. По степени безопасности, обусловленной характером производства и состоянием окружающей среды, помещения с повышенной опасностью...

а) Это помещения сухие, отапливаемые с токонепроводящими полами и относительной влажностью не более 60 %

б) это помещения с высокой влажностью, более 75 %, токопроводящими полами и температурой выше +30

в) это помещение с влажностью, близкой к 100 %, химически активной средой

- г) все перечисленные признаки
2. Какие линии электропередач используются для передачи электроэнергии?
- а) Воздушные б) Кабельные
- в) Подземные г) Все перечисленные
3. Какие электрические установки с напряжением относительно земли или корпусов аппаратов и электрических машин считаются установками высокого напряжения?
- а) Установки с напряжением 60 В б) Установки с напряжением 100 В
- в) Установки с напряжением 250 В г) Установки с напряжением 1000 В
4. Укажите величины напряжения, при котором необходимо выполнять заземление электрооборудования в помещениях без повышенной опасности.
- а) 127 В б) 220 В
- в) 380 В г) 660 В
5. Для защиты электрических сетей напряжением до 1000 В применяют:
- а) автоматические выключатели б) плавкие предохранители
- в) те и другие г) ни те, ни другие
6. Какую опасность представляет резонанс напряжений для электрических устройств?
- а) Недопустимый перегрев отдельных элементов электрической цепи
- б) Пробой изоляции обмоток электрических машин и аппаратов
- в) Пробой изоляции кабелей и конденсаторов
- г) Все перечисленные аварийные режимы
7. Электрические цепи высокого напряжения:
- а) Сети напряжением до 1 кВ б) сети напряжением от 6 до 20 кВ
- в) сети напряжением 35 кВ г) сети напряжением 1000 кВ
8. Какое напряжение допустимо в особо опасных условиях?
- а) 660 В б) 36 В
- в) 12 В г) 380 / 220 В
9. В соответствии с требованиями к защите от воздействий окружающей среды электродвигатели выполняются:
- а) защищенными б) закрытыми
- в) взрывобезопасными г) все перечисленными
10. Какой ток наиболее опасен для человека при прочих равных условиях?
- а) Постоянный б) Переменный с частотой 50 Гц
- в) Переменный с частотой 50 мГц г) Опасность во всех случаях
11. Какое напряжение допустимо в помещениях с повышенной опасностью ?
- а) 660 В б) 36 В
- в) 12 В г) 180 / 220 В
12. Укажите наибольшее и наименьшее напряжения прикосновения, установленные правилами техники безопасности в зависимости от внешних условий:
- а) 127 В и 6 В б) 65 В и 12 В
- в) 36 В и 12 В г) 65 В и 6 В
13. Защитное заземление применяется для защиты электроустановок (металлических частей) ...
- а) не находящихся под напряжением б) Находящихся под напряжением
- в) для ответа на вопрос не хватает данных
14. От чего зависит степень поражения человека электрическим током?
- а) От силы тока б) от частоты тока
- в) от напряжения г) От всех перечисленных факторов
15. Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?
- а) Воздушные б) Кабельные

- в) Подземные г) Все перечисленные
16. Сработает ли защита из плавких предохранителей при пробое на корпус двигателя:
 1) в трехпроводной 2) в четырехпроводной сетях трехфазного тока?
 а) 1) да 2) нет б) 1) нет 2) нет
 в) 1) да 2) нет г) 1) нет 2) да
17. Какие части электротехнических устройств заземляются?
 а) Соединенные с токоведущими деталями б) Изолированные от токоведущих деталей
 в) Все перечисленные г) Не заземляются никакие
18. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?
 а) Опасен б) Неопасен
 в) Опасен при некоторых условиях г) Это зависит от того, переменный ток или постоянный.
19. Напряженностью магнитного поля H является величина...
 а) $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ б) $0,7 \text{ Тл}$ в) 800 А/м г) $1,856 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$
20. Напряженность магнитного поля связана с индукцией магнитного поля соотношением...
 а) $H = B / \mu_0$ б) $D = \epsilon \epsilon_0 E$ в) $H = \mu_0 B$ г) $B = H / \mu_0$
21. Магнитная цепь, основной магнитный поток которой во всех сечениях одинаков, называется...
 а) симметричной б) несимметричной в) неразветвленной г) разветвленной
22. Магнитной индукцией B является величина...
 а) 800 А/м б) $0,7 \text{ Тл}$ в) $1,256 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$ г) $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$
23. Единицей измерения магнитной индукции B является...
 а) Гн/м б) Тл г) А/м г) Вб
24. Величина магнитной проницаемости μ используется при описании...
 а) электростатического поля б) электрической цепи
 в) магнитного поля г) теплового поля
25. Величиной, имеющей размерность А/м , является...
 а) магнитный поток Φ
 б) напряженность магнитного поля H
 в) магнитная индукция B
 г) напряженность электрического поля E
26. Величиной, имеющей размерность Гн/м , является...
 а) напряженность магнитного поля H
 б) абсолютная магнитная проницаемость μ
 в) магнитная индукция B
 г) магнитный поток Φ
27. Зависимость магнитной индукции B от напряженности магнитного поля H характеризуется гистерезисом, который проявляется...
 а) в однозначности нелинейного соотношением между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля
 б) в линейности соотношения между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля
 в) в отставании изменения магнитной индукции от изменения напряженности магнитного поля
 г) в отставании изменения напряженности магнитного поля от изменения магнитной индукции
28. В ферромагнитных веществах магнитная индукция B и напряженность магнитного поля H связаны соотношением...
 а) $B = \mu_0 H$ б) $B = H / \mu$ в) $B = H / \mu_0$ г) $B = \mu H$
29. Начальная фаза напряжения $u(t)$ в ёмкостном элементе C при токе $i(t) = 0,1 \sin(314t)$ А равна...
 а) $\pi/4$ рад б) $\pi/2$ рад в) 0 рад г) $-\pi/2$ рад

30. В индуктивном элементе L ...

- а) напряжение $u_L(t)$ совпадает с током $i_L(t)$ по фазе
- б) напряжение $u_L(t)$ и ток $i_L(t)$ находятся в противофазе
- в) напряжение $u_L(t)$ отстаёт от тока $i_L(t)$ по фазе на 90°
- г) напряжение $u_L(t)$ опережает ток $i_L(t)$ по фазе на 90°

31. В активном элементе R ...

- а) напряжение $u(t)$ совпадает с током $i(t)$ по фазе
- б) напряжение $u(t)$ и ток $i(t)$ находятся в противофазе
- в) напряжение $u(t)$ отстаёт от тока $i(t)$ по фазе на 90°
- г) напряжение $u(t)$ опережает ток $i(t)$ по фазе на 90°

32. В ёмкостном элементе C ...

- а) напряжение $u_C(t)$ совпадает с током $i_C(t)$ по фазе
- б) напряжение $u_C(t)$ и ток $i_C(t)$ находятся в противофазе
- в) напряжение $u_C(t)$ отстаёт от тока $i_C(t)$ по фазе на 90°
- г) напряжение $u_C(t)$ опережает ток $i_C(t)$ по фазе на 90°

33. Верным уравнением для мощности цепи при резонансе будет...

- а) $P=0$ б) $S=Q$ в) $Q=0$ г) $P=Q$

Блок 2 (уметь)

1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?

- а) измерительные б) сварочные
- в) силовые г) автотрансформаторы

2. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определить его коэффициент трансформации.

- а) 50 б) 0,02
- в) 98 г) 102

3. Какой прибор нельзя подключить к измерительной обмотке трансформатора тока?

- а) Амперметр б) Вольтметр
- в) Омметр г) Токовые обмотки ваттметра

4. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.

- а) 60 б) 0,016
- в) 6 г) 600

5. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы

- а) $k > 1$ б) $k > 2$
- в) $k \leq 2$ г) не имеет значения

6. Почему сварочный трансформатор изготавливают на сравнительно небольшое вторичное напряжение? Укажите неправильный ответ.

- а) Для повышения величины сварочного тока при заданной мощности.
- б) Для улучшения условий безопасности сварщика
- в) Для получения крутопадающей внешней характеристики
- г) Сварка происходит при низком напряжении.

7. Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?

- а) Закон Ома б) Закон Кирхгофа
- в) Закон самоиндукции г) Закон электромагнитной индукции

8. На какие режимы работы рассчитаны трансформаторы 1) напряжения, 2) тока?

- а) 1) Холостой ход 2) Короткое замыкание б) 1) Короткое замыкание 2) Холостой ход
- в) оба на режим короткого замыкания г) Оба на режим холостого хода

9. Как повлияет на величину тока холостого хода уменьшение числа витков первичной обмотки однофазного трансформатора?

- а) Сила тока увеличится
- в) Сила тока не изменится

- б) Сила тока уменьшится
- г) Произойдет короткое замыкание

10. Определить коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока, если его номинальные параметры составляют $I_1 = 100 \text{ A}$; $I_2 = 5 \text{ A}$?

- а) $k = 20$
- в) $k = 0,05$

- б) $k = 5$
- г) Для решения недостаточно данных

11. В каком режиме работают измерительные трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН). Указать неправильный ответ:

- а) ТТ в режиме короткого замыкания

- б) ТН в режиме холостого хода

хода

- в) ТТ в режиме холостого хода

- г) ТН в режиме короткого замыкания

замыкания

12. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?

- а) К короткому замыканию
- в) К повышению напряжения

- б) к режиму холостого хода
- г) К поломке трансформатора

13. В каких режимах может работать силовой трансформатор?

- а) В режиме холостого хода
- в) В режиме короткого замыкания

- б) В нагрузочном режиме
- г) Во всех перечисленных режимах

режимах

14. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?

- а) Силовые трансформаторы

- б) Измерительные трансформаторы

трансформаторы

- в) Автотрансформаторы

- г) Сварочные трансформаторы

15. Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?

- а) Режим нагрузки
- в) Режим короткого замыкания

- б) Режим холостого хода
- г) Ни один из перечисленных

16. Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, а коэффициент трансформации равен 20. Сколько витков во вторичной обмотке?

- а) Силовые трансформаторы

- б) Измерительные трансформаторы

трансформаторы

- в) Автотрансформаторы

- г) Сварочные трансформаторы

17. Чем принципиально отличаются автотрансформаторы от трансформатора?

- а) Малым коэффициентом трансформации
- б) Возможностью изменения коэффициента трансформации
- в) Электрическим соединением первичной и вторичной цепей
- г) Мощностью

18. Какие устройства нельзя подключать к измерительному трансформатору напряжения?

- а) вольтметр
- в) обмотку напряжения ваттметра

- б) амперметр
- г) омметр

19. Если заданы величина МДС $F = 200 \text{ A}$, длина средней линии $l_{\text{фер}} = 0,5 \text{ м}$, площадь поперечного сечения $S = 10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ магнитопровода и основная кривая намагничивания материала сердечника, то магнитный поток Φ составит...

- а) 0,005 Вб б) 0,002 Вб в) 0,0024 Вб г) 0,0015 Вб

20. Если при неизменном магнитном потоке увеличить площадь поперечного сечения S магнитопровода, то магнитная индукция B ...

- а) не изменится б) уменьшится в) не хватает данных г) увеличится

21. Если действующее значение ЭДС в катушке со стальным сердечником равно E , то, пренебрегая рассеянием и активным сопротивлением катушки, амплитуду магнитной индукции B_m можно определить по выражению...

а) $B_m = 4,44 \omega S/E$ б) $B_m = E + 4,44 \omega S$

в) $B_m = E/4,44 \omega S$ г) $B_m = 4,44 \omega SE$

22. Магнитное сопротивление цепи можно представить в виде...

а) $RM = l_{\text{фер}}/\mu S$

б) $RM = S/\mu l_{\text{фер}}$

в) $RM = S l_{\text{фер}}/\mu$

г) $RM = l_{\text{фер}}/\mu S$

23. Основной магнитный поток машин постоянного тока регулируется изменением...

а) тока возбуждения б) полярности

в) тока якоря г) сопротивления в цепи якоря

24. В цепи известны сопротивления $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, соединенные последовательно. ЭДС источника $E = 120 \text{ В}$ и мощность $P = 120 \text{ Вт}$ всей цепи. Мощность P_2 второго резистора будет равна...

а) 30 Вт б) 125 Вт в) 25 Вт г) 80 Вт

25. В цепи известны сопротивления $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, соединенные последовательно. Напряжение $U = 100 \text{ В}$ и мощность $P = 200 \text{ Вт}$ всей цепи. Мощность P_2 второго резистора будет равна...

а) 30 Вт б) 25 Вт в) 80 Вт г) 125 Вт

26. Индуктивное сопротивление X при угловой частоте $\omega = 314 \text{ рад/с}$ и величине $L = 0,318 \text{ Гн}$, составит...

а) $0,318 \text{ Ом}$ б) 100 Ом в) $0,00102 \text{ Ом}$ г) 314 Ом

27. При напряжении $u(t) = 100 \sin(314t) \text{ В}$ начальная фаза тока $i(t)$ в ёмкостном элементе C составит...

а) 90° б) -45° в) 0° г) 135°

28. Если частота f увеличится в 2 раза, то ёмкостное сопротивление $X \dots$

а) не изменится б) увеличится в 2 раза

в) уменьшится в 4 раза г) уменьшится в 2 раза

29. Ёмкостное сопротивление X_C при величине $C = 100 \text{ мкФ}$ и частоте $f = 50 \text{ Гц}$ равно...

а) $31,84 \text{ Ом}$ б) 31400 Ом в) 314 Ом г) 100 Ом

Блок 3 (владеть)

1. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?

а) Плоскостные

б) Точечные

в) Те и другие

г) Никакие

2. В каких случаях в схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов?

а) При отсутствии конденсатора

б) При отсутствии катушки

в) При отсутствии резисторов

г) При отсутствии

трёхфазного трансформатора

3. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?

а) Из резисторов

б) Из конденсаторов

в) Из катушек индуктивности

г) Из всех

вышеперечисленных приборов

4. Для выпрямления переменного напряжения применяют:

а) Однофазные выпрямители

б) Многофазные выпрямители

в) Мостовые выпрямители

г) Все перечисленные

5. Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?

а) Повышение надежности

б) Снижение потребления

мощности

в) Миниатюризация

г) Все перечисленные

6. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.

а) плюс, плюс

б) минус, плюс

- в) плюс, минус г) минус, минус
7. Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?
- а) Напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске
б) Пайкой лазерным лучом
в) Термокомпрессией
г) Всеми перечисленными способами
8. Какие особенности характерны как для интегральных микросхем (ИМС), так и для больших интегральных микросхем (БИС)?
- а) Миниатюрность б) Сокращение внутренних соединительных линий
в) Комплексная технология г) Все перечисленные
9. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
- а) Сток б) Исток
в) База г) Коллектор
10. Сколько p-n переходов содержит полупроводниковый диод?
- а) Один б) Два
в) Три г) Четыре
11. Как называют центральную область в полевом транзисторе?
- а) Сток б) Канал
в) Исток г) Ручей
12. Сколько p-n переходов у полупроводникового транзистора?
- а) Один б) Два
в) Три г) Четыре
13. Управляемые выпрямители выполняются на базе:
- а) Диодов б) Полевых транзисторов
в) Биполярных транзисторов г) Тиристоров
14. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?
- а) К малой б) К средней
в) К высокой г) К сверхвысокой
15. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:
- а) Выпрямителями б) Инверторами
в) Стабилитронами г) Фильтрами
16. Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?
- а) Дырками б) Электронами
в) Протонами г) Нейтронами
17. При подключении катушки со стальным сердечником к источнику синусоидального напряжения вследствие возникновения переменного магнитного потока магнитопровод...
- а) намагничивается до насыщения
б) циклически перемагничивается
в) намагничивается до уровня остаточной намагниченности
г) размагничивается до нуля
18. Если уменьшить амплитуду синусоидального напряжения U_m на катушке со стальным сердечником, то амплитуда магнитного потока...
- а) не хватает данных б) не изменится
в) увеличится г) уменьшится
19. Если увеличить амплитуду синусоидального напряжения U_m на катушке со стальным сердечником (сердечник не насыщен), то амплитуда магнитного потока...
- а) не хватает данных б) не изменится
в) увеличится г) уменьшится
20. Если при неизменном токе I , числе витков w , площади S поперечного сечения и длине l магнитопровода (сердечник не насыщен) уменьшить воздушный зазор δ , то магнитный поток Φ ...

- а) не изменится
- б) не хватает данных
- в) уменьшится
- г) увеличится

21. Если при неизменном токе I , числе витков w и площади S поперечного сечения уменьшить длину l магнитопровода (сердечник не насыщен), то магнитный поток Φ ...

- а) уменьшится
- б) увеличится
- в) не изменится
- г) не хватает данных

22. Если при неизменном числе витков w , площади поперечного сечения S и длине l магнитопровода (сердечник не насыщен) увеличить ток I в обмотке, то магнитный поток Φ ...

- а) увеличится
- б) уменьшится
- в) не хватает данных
- г) не изменится

23. Если напряжение на зажимах контура $U=20$ В, то ток при резонансе в последовательной цепи с параметрами: $R=10$ Ом, $L=1$ мГн, $C=1$ мкФ равен...

- а) 2 А б) 1 А в) 2,5 А г) 0,5 А

24. Резистор с активным сопротивлением $R=10$ Ом, конденсатор емкостью $C=10$ мкФ и катушка с индуктивностью $L=100$ мГн соединены последовательно. Тогда полное сопротивление цепи Z при резонансе напряжений равно...

- а) $Z=10$ Ом б) $Z=200$ Ом в) $Z=100$ Ом г) $Z=210$ Ом

25. Если в режиме резонанса напряжений показания приборов: $U=30$ В, $U_c=40$ В, то показание вольтметра измеряющего U_k равно...

- а) 70 В б) 30 В в) 50 В г) 40 В

26. В последовательной R, L, C -цепи резонанс напряжений при частоте ω и индуктивности L наступает, если ёмкость C равна...

- а) б) в) г)

27. Если $R=50$ Ом; $L=0,2$ Гн; $C=5$ мкФ, то резонансная частота ω_r контура равна, Гц...

- а) 250 б) 134 в) 4000 г) 1000

28. Для параллельно соединённых R, L, C элементов, при $R=XL=2XC$, угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи равен...

- а) 0 б) -45° в) 45° г) 90°

Экзамнационные вопросы:

1. Электрические цепи постоянного тока.
2. Схемы замещения.
3. Основные параметры электрической цепи.
4. Закон Ома.
5. Законы Кирхгофа.
6. Особенности преобразования электроэнергии.
7. Анализ электрических состояний линейной цепи с последовательно соединёнными элементами r, l , и с классическим методом.

8. Резонанс напряжений.
9. Анализ состояний линейной цепи с параллельно включенными элементами r, l и с классическим методом.
10. Резонанс токов.
11. Основные понятия и определения трехфазных систем синусоидального тока промышленной частоты.
12. Симметричные режимы трехфазной цепи.
13. Анализ состояний трехфазных цепей при несимметричной нагрузке.
14. Использование трехфазных цепей.
15. Мощность электроприемников.
16. Трансформаторы и их использование: трехфазные трансформаторы, автотрансформаторы, сварочные трансформаторы.
17. Машины постоянного тока.
18. Трехфазные асинхронные двигатели.
19. Принцип действия асинхронного двигателя.
20. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя.
21. Синхронные машины.
22. Параметры и статические характеристики электроприводов.
23. Установившиеся режимы работы электроприводов.
24. Кабельные и воздушные линии электропередачи.
25. Релейная защита и защита от атмосферных перенапряжений.
26. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства.
27. Электропривод механизмов и машин непрерывного действия.
28. Специальные электроустановки: электросварочное оборудование.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение лабораторных и практических работ, выполнение и защиту курсовой работы, прохождение тестирования на информационном - образовательном портале МИ ВлГУ. На основе фонда оценочных средств программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для контроля знаний студентов. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый рейтинг.

Курсовая работа по дисциплине выполняется студентом самостоятельно и защищается в комиссии согласно календарному графику. По итогам защиты курсовой работы студенту выставляется отдельная оценка в зачетную книжку.

По итогам проведения экзамена с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом	<i>Высокий уровень</i>

		сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Для измерения токов и напряжений в электрической цепи измерительные приборы подключают

- параллельно с нагрузкой
- вольтметр последовательно, амперметр параллельно с нагрузкой
- амперметр последовательно, вольтметр параллельно с нагрузкой
- последовательно с нагрузкой

В электрической цепи переменного тока, содержащей индуктивность, электрический ток

- Находится в противофазе к напряжению
- Совпадает по фазе с напряжением
- Опережает по фазе напряжение на 90°
- Отстает по фазе от напряжения на 90°
- Независим от напряжения

Определить показания амперметра и вольтметра в электрической цепи переменного синусоидального тока с напряжением $u = 311 \sin(314t)$ и сопротивлением нагрузки 220 Ом.

- $I=1$ А, $U=220$ В
- $I=1$ А, $U=311$ В
- $I=0,7$ А, $U=220$ В
- $I=1,414$ А, $U=311$ В

Задана цепь с ЭДС $E=60$ В, внутренним сопротивлением источника ЭДС $r = 5$ Ом и сопротивлением нагрузки $R_n = 25$ Ом. Тогда напряжение на нагрузке (В) будет равно...

Напряжение на зажимах контура $U=20$ В последовательной RLC цепи с параметрами: $R=10$ Ом, $L=1$ мГн, $C=1$ мкФ. Чему равен ток (А) при резонансе?

В цепи параллельно соединены сопротивления $R_1=45$ Ом, $R_2=90$ Ом, $R_3=30$ Ом, ток в первой ветви $I_1=2$ А. Определите мощность P (Вт), потребляемую цепью.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1136&category=22777%2C24941&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.