

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котенкова Светлана Владимировна
Должность: Директор
Дата подписания: 14.09.2021 09:51:43
Уникальный программный ключ:
4416d113ff2a6a4b931882373c1cf1143b8cd7bc

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____ А.В. Полевой
«28» июня 2021г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

для специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Квалификация – **Техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга
2021

Рассмотрено на заседании ЦК
Общих профессиональных дисциплин
протокол № 11 от «28» июня 2021г.
Председатель _____/О. Ю. Наумов/

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП.02. Электротехника и электроника.

Разработчик ФОС:

Леонов В.В., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Рецензенты:

Жукова И.И., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Поликарпова Т.В., методист ГБПОУ КО Губернаторского аграрного колледжа

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	6
3	ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.1	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	10
3.2	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	14
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	23

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.02. Электротехника и электроника обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются умения, знания, общие и профессиональные компетенции:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
У1	Производить расчет параметров электрических цепей;
У2	собирать электрические схемы и проверять их работу;
У3	читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов;
У4	определять тип микросхемы по маркировке;
З1	методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;
З2	преобразование переменного тока в постоянный;
З3	усиление и генерирование электрических сигналов.
ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 06	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды

	(подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1	Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.
ПК 1.2	Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.
ПК 2.2	Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.
ПК 2.3	Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является *дифференцированный зачет*.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Умения:		
У 1. Производить расчет параметров электрических цепей.	<ul style="list-style-type: none"> - расчет параметров электрических и электронных схем; - решение технических проблем в процессе эксплуатации электрических и электронных устройств; - оценка результата выполнения задания. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет</i>
У 2. Собирать электрические схемы и проверять их работу.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация и обоснование полученных результатов работы с измерительными приборами; - расшифровка условных обозначений на схеме; - чтение электрических схем; - решение качественных задач в ходе выполнения лабораторной работы; - грамотное оформление отчетов, своевременность сдачи отчетов 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет</i>
У 3. Читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов.	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованный выбор устройств электронной техники, электрических приборов и оборудования с учетом их параметров и характеристик; - точность чтения схем. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет</i>
У 4. Определять тип микросхемы по маркировке.	<ul style="list-style-type: none"> - расшифровка условных обозначений на схеме. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет</i>
Знания:		
З 1. Методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров.	<ul style="list-style-type: none"> - перечисление параметров и единиц их измерения электрических и магнитных цепей; - перечисление методов расчета и измерения основных параметров электрических и магнитных цепей 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>дифференцированный зачет.</i>

3 2. Преобразование переменного тока в постоянный.	- перечисление правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; - обоснование выбора средств и методов измерения	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>дифференцированный зачет.</i>
3 3. Усиление и генерирование электрических сигналов.	- воспроизведение классификации электронных приборов, их устройство и области применения; - изложение основных принципов выбора электрических и электронных устройств и приборов; - изложение принципа действия устройств, основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов.	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>дифференцированный зачет.</i>
Общие компетенции:		
ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	изложение сущности перспективных технических новшеств	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет.</i>
ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет.</i>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет.</i>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет.</i>
ОК 5. Использовать информационно-	демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i>

коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности	- лабораторное занятие; - дифференцированный зачет.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	- устный опрос; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - дифференцированный зачет.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	проявление ответственности за работу команды, подчиненных, результат выполнения заданий	- устный опрос; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - дифференцированный зачет.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня	- устный опрос; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - дифференцированный зачет.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	проявление интереса к инновациям в профессиональной области	- устный опрос; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - дифференцированный зачет.
Профессиональные компетенции:		
ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.	- обработка и передача информации о перевозочном процессе; - работа с базой данных, точность и правильность оформления технологической документации	- устный опрос; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - дифференцированный зачет.
ПК 1.2. Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.	- соблюдение регламента взаимодействий в соответствии с инструкцией в целях обеспечения безопасности движения; - выполнение анализа случаев нарушения безопасности движения на транспорте	- устный опрос; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - дифференцированный зачет.
ПК 2.2. Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения	- решение профессиональных задач посредством применения нормативно-правовых документов.	- устный опрос; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - дифференцированный зачет.

нормативно-правовых документов.		
ПК 2.3. Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.	- выполнение анализа эксплуатационной работы	- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>тесты;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет.</i>

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СПО по дисциплине ОП.02. Электротехника и электроника, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций
Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
Введение	Устный опрос			
Раздел 1. Электротехника Тема 1.1. Электрическое поле	Устный опрос	З1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ПК1.1, ПК1.2,	дифференцированный зачет	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Лабораторные занятия № 1-2	У1, У2, З1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2,		
Тема 1.3. Электромагнетизм	Устный опрос	У1, У2, З1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2		
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Лабораторные занятия № 3-4 Контрольная работа	У1, У2, З1, З2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9,		

		ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 1.5. Трехфазные цепи	Лабораторное занятие № 5	У1, У2, З1, З2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 1.6. Трансформаторы	Лабораторное занятие № 6	У1, У2, З1, З2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 1.7. Электрические измерения	Лабораторные занятия № 7-8	У1, У2, З1, З2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Лабораторное занятие № 9	У1, У2, З1, З2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	Лабораторное занятие № 10	У1, У2, З1, З2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		

Тема 1.10. Основы электропривода	Публичная защита реферата на занятии	У1, У2, З1, З2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	Устный опрос	У1, У2, З1, З2, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Раздел 2. Электроника Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	Лабораторные занятия № 11-12	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 2.2. Интегральные схемы микроэлектроники	Устный опрос	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 2.3. Приборы и устройства индикации	Лабораторное занятие № 13	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		

Тема 2.4. Выпрямители и стабилизаторы	Лабораторные занятия № 14-15	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 2.5. Электронные усилители	Лабораторное занятие № 16	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 2.6. Электронные генераторы	Публичная защита реферата на занятии	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		
Тема 2.7. Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Публичная защита реферата на занятии	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.2, ПК2.3		

3.2 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

УСТНЫЙ ОПРОС

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение опроса отводится 15 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: основную и дополнительную литературу (согласно рабочей программе).

2. Вопросы

Раздел/Тема	Вопросы
Введение	1. Назовите цели и задачи учебной дисциплины «Электротехника и электроника». 2. Какова связь дисциплины «Электротехника и электроника» с другими дисциплинами?
Раздел 1. Электротехника Тема 1.1. Электрическое поле	1. Дайте определение электрического поля и приведите основные его характеристики. 2. Что называется конденсатором? 3. Перечислите способы соединения конденсаторов.
Тема 1.3. Электромагнетизм	1. Дайте определение магнитного поля и приведите основные его характеристики. 2. В чем состоит сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях? 3. Назовите Магнитные свойства материалов. 3. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция.
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	1. Расскажите о назначении, классификации и устройстве электрических сетей, проводов. 2. Перечислите способы учета и экономии электроэнергии. 3. Расскажите о защитном заземлении.
Раздел 2. Электроника Тема 2.2. Интегральные схемы микроэлектроники	1. Расскажите о назначении, конструкции интегральных микросхем 2. Расскажите о применении интегральных микросхем

3. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Внеаудиторная самостоятельная работа по данной учебной дисциплине включает работу по самостоятельному изучению обучающимися ряда вопросов, выполнения домашних заданий, подготовку к лабораторным занятиям.

На самостоятельное изучение представленных ниже вопросов и выполнение заданий отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимы следующие источники: основная и дополнительная литература (согласно рабочей программе).

2. Вопросы для самостоятельного изучения

Раздел/Тема	Вопросы для самостоятельного изучения
Раздел 1. Электротехника Тема 1.1. Электрическое поле	Что такое электрический заряд? Единицы измерения основных характеристик электрического поля. Что такое диэлектрическая проводимость?
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Электрический ток, направление и сила тока, плотность тока, единицы измерения. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление и проводимость, единицы измерения. Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах. Основные элементы электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность электрического тока, единицы измерения. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа.

<p>Тема 1.3. Электромагнетизм</p>	<p>Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: правого винта, правой руки. Магнитные полюса.</p> <p>Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения.</p> <p>Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило левой руки.</p> <p>Ферромагнитные материалы. Гистерезис.</p> <p>Электромагнитная индукция. Закон Ленца.</p> <p>Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Мнемоническое правило правой руки.</p> <p>Самоиндукция, взаимоиנדукция. Индуктивность, единицы измерения.</p>
<p>Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока</p>	<p>Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока.</p> <p>Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения.</p>
<p>Тема 1.5. Трехфазные цепи</p>	<p>Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора.</p> <p>Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.</p> <p>Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.</p> <p>Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов.</p> <p>Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» Соотношение между фазными и линейными токами.</p> <p>Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой».</p> <p>Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами.</p>

<p>Тема 1.6. Трансформаторы</p>	<p>Виды трансформаторов. Устройство однофазного трансформатора. Принцип действия однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов.</p>
<p>Тема 1.7. Электрические измерения</p>	<p>Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов</p>
<p>Тема 1.8. Электрические машины переменного тока</p>	<p>Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока, независимое, последовательное, параллельное и смешанное возбуждение. Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока</p>
<p>Раздел 2. Электроника</p>	
<p>Тема 2.1. Полупроводниковые приборы</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся Собственная и примесная проводимости полупроводников. Принцип действия р–n-перехода. Принцип действия полупроводникового диода, вольтамперная характеристика. Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения. Устройство, принцип действия биполярного транзистора. Классификация транзисторов, условные обозначения. Понятие о тиристорах, условные обозначения. Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры), светодиоды, обозначения, область применения</p>
<p>Тема 2.4. Выпрямители и стабилизаторы</p>	<p>Назначение и классификация выпрямителей. Структурная схема выпрямителя. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Сглаживающие фильтры. Простейшая схема стабилизатора напряжения.</p>

3. Задания для самостоятельной работы

Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задач и упражнений по теме.

Подготовка рефератов по темам, устанавливаемым преподавателем индивидуально (темы 1.10, 2.6, 2.7).

4. Формы отчетности результатов самостоятельной работы

Проверка расчетного задания; реферат.

5. Критерии оценки самостоятельной работы

«5» «отлично» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.

«4» «хорошо» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ПО ТЕМЕ 1.4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1. Описание

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает 30 вариантов заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной

контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 45 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: основную и дополнительную литературу (согласно рабочей программе).

2. Варианты заданий

Вариант – 1

Задание 1. Рассчитать цепь с последовательным соединением активного и реактивного сопротивлений.

Исходные данные:

$$U = 50 \text{ В}$$

$$\Psi = 40$$

$$R_1 = 30 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 40 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 70 \text{ Ом}$$

$$L_1 = 14 \text{ мГн}$$

$$L_2 = 36 \text{ мГн}$$

$$L_3 = 25 \text{ мГн}$$

$$C_1 = 653 \text{ мкФ}$$

$$C_2 = 368 \text{ мкФ}$$

$$C_3 = 704 \text{ мкФ}$$

Задание 2. Построить векторную диаграмму.

Вариант – 2

Задание 1. Рассчитать цепь с последовательным соединением активного и реактивного сопротивлений.

Исходные данные:

$$U = 120 \text{ В}$$

$$\Psi = 40$$

$$R_1 = 70 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 40 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 80 \text{ Ом}$$

$$L_1 = 14 \text{ мГн}$$

$$L_2 = 27 \text{ мГн}$$

$$L_3 = 35 \text{ мГн}$$

$$C_1 = 783 \text{ мкФ}$$

$$C_2 = 458 \text{ мкФ}$$

$$C_3 = 904 \text{ мкФ}$$

Задание 2. Построить векторную диаграмму.

3. Критерии оценки контрольной работы

«5» «отлично» - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» «хорошо» - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

«2» «неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе лабораторного занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся самостоятельно работать с лабораторным оборудованием, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Содержание, этапы проведения лабораторного занятия представлены в *Методических указаниях по организации и проведению лабораторных занятий по учебной дисциплине ОП.02. Электротехника и электроника.*

При оценивании лабораторного занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель лабораторного занятия №1 «Исследование зависимости сопротивления реальных проводников от их геометрических параметров и удельных сопротивлений материалов»: определить удельное сопротивление проводника и сравнить его с табличным значением.

На проведение лабораторного занятия №1 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №2 «Исследование основных соотношений в цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением приёмников»: убедиться в справедливости закона Ома и первого закона Кирхгофа; проанализировать основные соотношения в цепи постоянного тока.

На проведение лабораторного занятия №2 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №3 «Исследование опытным путём законов электромагнитной индукции»: опытным путём проверить основные законы электромагнитной индукции.

На проведение лабораторного занятия №3 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №4 «Исследование основных соотношений в цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности»: опытным путём убедиться в справедливости закона Ома. Установить зависимость индуктивного сопротивления от частоты. Установить зависимость полного сопротивления от частоты.

На проведение лабораторного занятия №4 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №5 «Исследование основных соотношений в цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости»: опытным путём убедиться в справедливости закона Ома. Установить зависимость ёмкостного сопротивления от частоты. Установить зависимость полного сопротивления от частоты.

На проведение лабораторного занятия №5 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №6 «Исследование работы 3-х фазной цепи при соединении потребителей энергии в «звезду»: ознакомиться с работой 3-х фазной системы переменного тока, с методами измерения фазных и линейных токов и напряжений. Проверить соотношения между током и напряжением при соединении потребителей энергии в «звезду». Выяснить роль нулевого провода в 4-х проводной системе 3-х фазного тока.

На проведение лабораторного занятия №6 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №7 «Поверка технического амперметра и вольтметра»: практически ознакомиться с поверкой технического амперметра и вольтметра методом сравнения с образцовыми приборами.

На проведение лабораторного занятия №7 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №8 «Снятие характеристик генератора постоянного тока с параллельным возбуждением»: изучить основные свойства генератора постоянного тока, ознакомиться с методами снятия характеристик холостого хода, внешней и регулировочной.

На проведение лабораторного занятия №8 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №9 «Снятие рабочих характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»: изучить основные свойства асинхронного двигателя.

На проведение лабораторного занятия №9 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №10 «Испытание однофазного трансформатора»: определить коэффициент трансформации и потери мощности в трансформаторе при хх и к.з; проверить зависимость напряжения на вторичной обмотке трансформатора от нагрузки.

На проведение лабораторного занятия №10 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №11 «Исследование работы полупроводниковых диодов»: изучение ВАХ и параметров полупроводниковых диодов.

На проведение лабораторного занятия №11 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №12 «Исследование работы биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером»: ознакомиться с основными характеристиками и параметрами транзистора, включённого по схеме с ОЭ.

На проведение лабораторного занятия №12 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №13 «Исследование работы полупроводниковых выпрямителей»: сравнить форму входного и выходного напряжений для однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей, определить среднее значение выходного напряжения в схемах однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей.

На проведение лабораторного занятия №13 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №14 «Исследование работы диодного формирователя»: исследование работы положительного формирователя; исследование работы отрицательного формирователя.

На проведение лабораторного занятия №14 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №15 «Исследование работы сглаживающих фильтров»: исследование влияния конденсатора на форму выходного напряжения однополупериодных и двухполупериодных выпрямителей.

На проведение лабораторного занятия №15 отводится 2 академических часа.

Основная цель лабораторного занятия №16 «Исследование работы предварительного каскада усилителя»: изучение работы схемы и определение показателей работы усилителя низкой частоты.

На проведение лабораторного занятия №16 отводится 2 академических часа.

3. Критерии оценки лабораторного занятия

«5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются личностные, метапредметные и предметные результаты обучения. Оценка освоения учебной дисциплины предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

Семестры							
1	2	3	4	5	6	7	8
			<i>Дифференцированный зачет</i>				

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: На проведение аттестации отводится 2 академических часа.

3. План варианта (соотношение контрольных задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

<i>Наименование объектов контроля и оценки</i>	<i>Литера категории действия</i>	<i>Оценочное средство</i>
Знать методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров; преобразование переменного тока в постоянный; усиление и генерирование электрических сигналов.	В	Дифференцированный зачет (тест)
Уметь производить расчет параметров электрических цепей; собирать электрические схемы и проверять их работу; читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов; определять тип микросхемы по маркировке	П	

Литера В - ответы на вопросы и решение простых контрольных заданий предполагают выполнение аттестуемым простых действий по изложению знаний понятий, определений, терминов, законов, формул и т.п. с пониманием смысла изученного материала;

Литера П - ответы по применению информации для решения задач; применение (фактов, правил, теорий, приемов, методов) в конкретных ситуациях, соблюдение принципов и законов.

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.

5. Критерии оценки.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
76 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 75	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

6. Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета

1. Основные характеристики электрического поля: напряжённость, потенциал, электрическое напряжение.
2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость. Электрическая прочность и пробой диэлектриков.
3. Электрическая ёмкость. Конденсаторы, способы соединения конденсаторов. Расчёт батареи конденсаторов.
4. Основные элементы электрической цепи. Сила и плотность тока. Электрическое сопротивление, проводимость, ЭДС, их обозначение и единицы измерения. Закон Ома.
5. Способы соединения сопротивлений. Схемы включения реостатов, потенциометров. Первый закон Кирхгофа.
6. Расчёт смешанного соединения резисторов.
7. Электрическая мощность и энергия. Преобразование электрической энергии в тепловую. Тепловое действие электрического тока.
8. Правило выбора проводов и кабелей. Принцип защиты проводов от перегрузки. Закон Джоуля-Ленца.
9. Режимы работы электрических цепей (номинальный, холостого хода, короткого замыкания). Потери напряжения в линиях электропередач.
10. Графическое изображение магнитного поля. Напряжённость, магнитная индукция, магнитный поток.
11. Действие магнитного поля на проводник с током. Правило буравчика, правило левой руки.
12. Намагничивание и перемангничивание ферромагнетиков. Электромагниты и реле.
13. Закон электромагнитной индукции. Величина и направление индуцированной ЭДС, правило правой руки.
14. Принцип Ленца.
15. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Вихревые токи, способы их уменьшения.
16. Переменный ток, его параметры. Получение синусоидальной ЭДС. Изображение синусоидальной величины на временной и векторной диаграмме.
17. Элементы цепи переменного тока.
18. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением. Схема, закон Ома, временные и векторные диаграммы, мощности однофазной цепи.
19. Однофазные электрические цепи. Цепь с индуктивным сопротивлением. Схема, закон Ома, временные и векторные диаграммы, мощности однофазной цепи.

20. Однофазные электрические цепи. Цепь с емкостным сопротивлением. Схема, закон Ома, временные и векторные диаграммы, мощности однофазной цепи.

21. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Схема, закон Ома, временные и векторные диаграммы, мощности однофазной цепи.

22. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Схема, закон Ома, временные и векторные диаграммы, мощности однофазной цепи.

23. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Схема, закон Ома, временные и векторные диаграммы, мощности однофазной цепи.

24. Резонансный режим работы цепи. Резонанс напряжений, схема, условия резонанса.

25. Резонансный режим работы цепи. Резонанс токов, схема, условия резонанса.

26. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Способы повышения коэффициента мощности.

27. Трёхфазная симметричная система ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей.

28. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке в трёхфазной цепи, соединенной звездой.

29. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной цепи. Коэффициент мощности.

30. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы. Типы трансформаторов.

31. Общие сведения об электрических измерениях.

32. Методы измерения электрических и неэлектрических величин.

33. Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкале прибора. Общие детали и узлы приборов.

34. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Шунты и добавочные резисторы. Проверка приборов для измерения тока и напряжения.

35. Методы измерения электрических сопротивлений: с помощью моста постоянного тока, омметра; косвенный метод.

36. Измерение мощности в цепи постоянного тока, переменного однофазного тока. Ферродинамический ваттметр.

37. Измерение активной мощности в цепях трёхфазного тока.

38. Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.

39. Скольжение, вращающий момент. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск, регулирование частоты вращения.

40. Устройство машин постоянного тока, принцип действия, область применения.

41. Генераторы независимого, параллельного и смешанного возбуждения.

42. Двигатели постоянного тока.

43. Основные характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения и генератора с самовозбуждением.

44. Механическая и рабочие характеристики двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждений.

45. Полупроводники, их свойства, собственная и примесная проводимость полупроводников. P-n-переход и физические процессы в нем. ВАХ p-n-перехода. Устройство, принцип работы п/п диода.

46. Устройство, принцип работы, способы включения биполярного транзистора. Характеристики, параметры.

47. Тиристоры. Устройство, анализ процессов в четырехслойной структуре. Динисторы, тринисторы. Условные обозначения, маркировка.

48. Фотоэлектронная эмиссия, фотопроводимость п/п, фотогальванический эффект. Фотоэлементы, фотоэлектронные умножители. Устройство, принцип действия, ВАХ, область применения фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов.

49. Основные сведения о выпрямителях. Структурная схема. Однофазные схемы выпрямления, принцип их работы. Постоянная и переменная составляющие выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры.

50. Трехфазные выпрямители. Соотношения между переменными и выпрямленными токами и напряжениями для различных схем выпрямления. Общие сведения о стабилизаторах напряжения и тока, их назначение.

51. Принцип усиления напряжения, тока и мощности. Назначение и классификация усилителей. Технические показатели и характеристики работы усилителя.

52. Усилительный каскад. Каскад предварительного усиления. Основные варианты оконечных каскадов. Варианты междукаскадных связей. Обратная связь в усилителях.

53. Генераторы гармонических колебаний. Генераторы пилообразного напряжения.

54. Назначение, функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров.

7. Варианты заданий для проведения дифференцированного зачета

1. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В

а) 484 Ом

б) 486 Ом

в) 684 Ом

г) 864 Ом

2. Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока?

- а) Медный
 б) Стальной
 в) Оба провода нагреваются одинаково
 г) Ни какой из проводов не нагревается
3. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?
- а) Не изменится
 б) Уменьшится
 в) Увеличится
 г) Для ответа недостаточно данных
4. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.
- а) 1 %
 б) 2 %
 в) 3 %
 г) 4 %
5. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?
- а) 19 мА
 б) 13 мА
 в) 20 мА
 г) 50 мА
6. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?
- а) Оба провода нагреваются одинаково;
 б) Сильнее нагревается провод с большим диаметром;
 в) Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром;
 г) Проводники не нагреваются;
7. В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?
- а) В стальных
 б) В алюминиевых
 в) В стальалюминиевых
 г) В медных
8. Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?
- а) 20 Ом
 б) 5 Ом
 в) 10 Ом
 г) 0,2 Ом
9. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД ?
- а) КПД источников равны.
 б) Источник с меньшим внутренним сопротивлением.
 в) Источник с большим внутренним сопротивлением.
 г) Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.
10. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если $R_1 = 100 \text{ Ом}$; $R_2 = 200 \text{ Ом}$?
- а) 10 В
 б) 300 В
 в) 3 В
 г) 30 В

11. Какое из приведенных свойств не соответствует параллельному соединению ветвей?
- Напряжение на всех ветвях схемы одинаковы.
 - Ток во всех ветвях одинаков.
 - Общее сопротивление равно сумме сопротивлений всех ветвей схемы
 - Отношение токов обратно пропорционально отношению сопротивлений на ветвях схемы.
12. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?
- Амперметры
 - Ваттметры
 - Вольтметры
 - Омметры
13. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?
- Последовательное соединение
 - Параллельное соединение
 - Смешанное соединение
 - Ни какой
14. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?
- 50 А
 - 5 А
 - 0,02 А
 - 0,2 А
15. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток до разветвления.
- 40 А
 - 20 А
 - 12 А
 - 6 А
16. Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,125 кВт. Определите КПД двигателя.
- 0,8
 - 0,75
 - 0,7
 - 0,85
17. Какое из приведенных средств не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?
- Ток во всех элементах цепи одинаков.
 - Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках.
 - напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.
 - Отношение напряжений на участках цепи равно отношению сопротивлений на этих участках цепи.
18. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?
- Амперметром
 - Вольтметром
 - Психрометром
 - Ваттметром
19. Что называется электрическим током?
- Движение разряженных частиц.
 - Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.
 - Равноускоренное движение заряженных частиц.
 - Порядочное движение заряженных частиц.

20. Расшифруйте аббревиатуру ЭДС.

- а) Электронно-динамическая система
- б) Электрическая движущая система
- в) Электродвижущая сила
- г) Электронно действующая сила.

«Переменный электрический ток»

1. Заданы ток и напряжение: $i = i_{\max} * \sin(t)$ $u = u_{\max} * \sin(t + 30^\circ)$. Определите угол сдвига фаз.

- а) 0°
- б) 30°
- в) 60°
- г) 150°

2. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением $R=220$ Ом. Напряжение на её зажимах $u = 220 * \sin 628t$. Определите показания амперметра и вольтметра.

- а) $I = 1$ А $U = 220$ В
- б) $I = 0,7$ А $U = 156$ В
- в) $I = 0,7$ А $U = 220$ В
- г) $I = 1$ А $U = 156$ В

3. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза = -60° , частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.

- а) $u = 100 * \cos(-60t)$
- б) $u = 100 * \sin(50t - 60)$
- в) $u = 100 * \sin(314t - 60)$
- г) $u = 100 * \cos(314t + 60)$

4. Полная потребляемая мощность нагрузки $S = 140$ кВт, а реактивная мощность $Q = 95$ кВАр. Определите коэффициент нагрузки.

- а) $\cos \phi = 0,6$
- б) $\cos \phi = 0,3$
- в) $\cos \phi = 0,1$
- г) $\cos \phi = 0,9$

5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?

- а) При пониженном
- б) При повышенном
- в) Безразлично
- г) Значение напряжения утверждено ГОСТом

6. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u = 100 \sin(314t + 30^\circ)$. Определите закон изменения тока в цепи, если $R = 20$ Ом.

- а) $I = 5 \sin 314 t$
- б) $I = 5 \sin(314t + 30^\circ)$
- в) $I = 3,55 \sin(314t + 30^\circ)$
- г) $I = 3,55 \sin 314t$

7. Амплитуда значения тока $i_{\max} = 5$ А, а начальная фаза = 30° . Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.

- а) $I = 5 \cos 30 t$
- б) $I = 5 \sin 30^\circ$
- в) $I = 5 \sin(t + 30^\circ)$
- г) $I = 5 \sin(t + 30^\circ)$

8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.

- а) 400 с
- б) 1,4 с
- в) 0,0025 с
- г) 40 с

9. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление R , электрический ток.

- а) Отстает по фазе от напряжения на 90°
- б) Опережает по фазе напряжение на 90°
- в) Совпадает по фазе с напряжением
- г) Независим от напряжения.

10. Обычно векторные диаграммы строят для :

- а) Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов
- б) Действующих значений ЭДС, напряжений и токов.
- в) Действующих и амплитудных значений
- г) Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов.

11. Амплитудное значение напряжения $u_{\max} = 120\text{В}$, начальная фаза $= 45^{\circ}$. Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.

- а) $u = 120 \cos(45t)$
- б) $u = 120 \sin(45t)$
- в) $u = 120 \cos(t + 45^{\circ})$
- г) $u = 120 \cos(t + 45^{\circ})$

12. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?

- а) Уменьшится в два раза
- б) Увеличится в два раза
- в) Не изменится
- г) Уменьшится в четыре раза

13. Мгновенное значение тока $I = 16 \sin 157 t$. Определите амплитудное и действующее значение тока.

- а) $16 \text{ А} ; 157 \text{ А}$
- б) $157 \text{ А} ; 16 \text{ А}$
- в) $11,3 \text{ А} ; 16 \text{ А}$
- г) $16 \text{ А} ; 11,3$

14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значением синусоидального тока.

- а) $=$
- б) $= \max *$
- в) $= \max$
- г) $=$

15. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:

- а) магнитного поля
- б) электрического поля
- в) тепловую
- г) магнитного и электрического полей

16. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.

- а) Действующее значение тока
- б) Начальная фаза тока
- в) Период переменного тока
- г) Максимальное значение тока

17. Какое из приведённых соотношений электрической цепи синусоидального тока содержит ошибку ?

- а)
- б) $u =$
- в)
- г)

18. Конденсатор емкостью C подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза.

- а) Уменьшится в 3 раза

- б) Увеличится в 3 раза
 - в) Останется неизменной
 - г) Ток в конденсаторе не зависит от частоты синусоидального тока.
19. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?
- а) Период не изменится
 - б) Период увеличится в 3 раза
 - в) Период уменьшится в 3 раза
 - г) Период изменится в раз
20. Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?
- а) Уменьшится в 2 раза
 - б) Увеличится в 32 раза
 - в) Не изменится
 - г) Изменится в раз

«Трёхфазный ток»

1. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?
- а) Номинальному току одной фазы
 - б) Нулю
 - в) Сумме номинальных токов двух фаз
 - г) Сумме номинальных токов трёх фаз
2. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
- а) 10 А
 - б) 17,3 А
 - в) 14,14 А
 - г) 20 А
3. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной системы является аварийным режимом?
- а) На всех фазах приёмника энергии напряжение падает.
 - б) На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.
 - в) Возникает короткое замыкание
 - г) На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается.
4. Выберите соотношение, которое соответствует фазным и линейным токам в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.
- а) $I_{\text{л}} = I_{\text{ф}}$
 - б) $I_{\text{л}} = \sqrt{3} I_{\text{ф}}$
 - в) $I_{\text{ф}} = \sqrt{3} I_{\text{л}}$
 - г) $I_{\text{ф}} = I_{\text{л}}$
5. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.
- а) Трёхпроводной звездой.
 - б) Четырёхпроводной звездой
 - в) Треугольником
 - г) Шестипроводной звездой.
6. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником.

а) $I_{л} = I_{\phi}$

б) $I_{л} = \sqrt{3} I_{\phi}$

в) $I_{\phi} = \sqrt{3} I_{л}$

г) $I_{л} = \sqrt{3} I_{\phi}$

7. В трехфазной цепи линейное напряжение 220 В, линейный ток 2А, активная мощность 380 Вт. Найти коэффициент мощности.

а) $\cos \varphi = 0.8$

б) $\cos \varphi = 0.6$

в) $\cos \varphi = 0.5$

г) $\cos \varphi = 0.4$

8. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?

а) Треугольником

б) Звездой

в) Двигатель нельзя включать в эту сеть
можно

г) Можно треугольником,
звездой

9. Линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.

а) 2,2 А

б) 1,27 А

в) 3,8 А

г) 2,5 А

10. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.

а) 2,2 А

б) 1,27 А

в) 3,8 А

г) 2,5 А

11. Угол сдвига между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему составляет:

а) 150°

б) 120°

в) 240°

г) 90°

12. Может ли ток в нулевом проводе четырехпроводной цепи, соединенной звездой быть равным нулю?

а) Может

б) Не может

в) Всегда равен нулю

г) Никогда не равен нулю.

13. Нагрузка соединена по схеме четырехпроводной цепи. Будут ли меняться фазные напряжения на нагрузке при обрыве нулевого провода:

1) симметричной нагрузки 2) несимметричной нагрузки?

а) 1) да 2) нет

б) 1) да 2) да

в) 1) нет 2) нет

г) 1) нет 2) да

«Трансформаторы»

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

в) Для уменьшения механических потерь и износа колец и щеток

г) Для увеличения КПД двигателя

4. Определите частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равно 1, а частота тока 50 Гц.

а) 3000 об/мин

б) 1000 об/мин

в) 1500 об/мин

г) 500 об/мин

5. Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?

а) Достаточно изменить порядок чередования всех трёх фаз

б) Достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трёх

в) Достаточно изменить порядок чередования одной фазы

г) Это сделать не возможно

6. Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50 Гц?

а) 1000 об/мин

б) 5000 об/мин

в) 3000 об/мин

г) 100 об/мин

7. Перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется так:

а) Отношение пускового момента к номинальному

б) Отношение максимального момента к номинальному

в) Отношение пускового тока к номинальному току

г) Отношение номинального тока к пусковому

8. Чему равна механическая мощность в асинхронном двигателе при неподвижном роторе? ($S=1$)

а) $P=0$

б) $P>0$

в) $P<0$

г) Мощность на валу двигателя

9. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?

а) Для уменьшения потерь на перемагничивание

б) Для уменьшения потерь на вихревые токи

в) Для увеличения сопротивления

г) Из конструктивных соображений

10. При регулировании частоты вращения магнитного поля асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин.

Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?

а) Частотное регулирование.

б) Полюсное регулирование.

в) Реостатное регулирование

г) Ни одним из выше

перечисленного

11. Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?

а) Статор

б) Ротор

в) Якорь

г) Станина

12. Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трехфазного тока с частотой 50 Гц, вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?

- а) 0,56
- б) 0,44
- в) 1,3
- г) 0,96

13. С какой целью асинхронный двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?

- а) Для соединения ротора с регулировочным реостатом
- б) Для соединения статора с регулировочным реостатом
- в) Для подключения двигателя к электрической сети
- г) Для соединения ротора со статором

14. Уберите несуществующий способ регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.

- а) Частотное регулирование
- б) Регулирование изменением числа пар полюсов
- в) Регулирование скольжением
- г) Реостатное регулирование

15. Трехфазный асинхронный двигатель мощностью 1 кВт включен в однофазную сеть. Какую полезную мощность на валу можно получить от этого двигателя?

- а) Не более 200 Вт
- б) Не более 700 Вт
- в) Не менее 1 кВт
- г) Не менее 3 кВт

16. Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?

- а) Электрической энергии в механическую
- б) Механической энергии в электрическую
- в) Электрической энергии в тепловую
- г) Механической энергии во внутреннюю

17. Перечислите режимы работы асинхронного электродвигателя

- а) Режимы двигателя
- б) Режим генератора
- в) Режим электромагнитного тормоза
- г) Все перечисленные

18. Как называется основная характеристика асинхронного двигателя?

- а) Внешняя характеристика
- б) Механическая характеристика
- в) Регулировочная характеристика
- г) Скольжение

19. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?

- а) Увеличится
- б) Уменьшится
- в) Останется прежней
- г) Число пар полюсов не влияет на частоту вращения

20. определить скольжение трехфазного асинхронного двигателя, если известно, что частота вращения ротора отстает от частоты магнитного поля на 50 об/мин. Частота магнитного поля 1000 об/мин.

- а) $S=0,05$
- б) $S=0,02$
- в) $S=0,03$
- г) $S=0,01$

21. Укажите основной недостаток асинхронного двигателя.

- а) Сложность конструкции
- б) Зависимость частоты вращения от момента на валу
- в) Низкий КПД
- г) Отсутствие экономичных устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора.

22. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?

- а) Для уменьшения тока в обмотках
- б) Для увеличения вращающего момента
- в) Для увеличения скольжения
- г) Для регулирования частоты вращения

«Синхронные машины»

1. Синхронизм синхронного генератора, работающего в энергосистеме невозможен, если:

- а) Вращающий момент турбины больше амплитуды электромагнитного момента.
- б) Вращающий момент турбины меньше амплитуды электромагнитного момента.
- в) Эти моменты равны
- г) Вопрос задан некорректно

2. Каким образом, возможно, изменять в широких пределах коэффициент мощности синхронного двигателя?

- а) Воздействуя на ток в обмотке статора двигателя
- б) Воздействуя на ток возбуждения двигателя
- в) В обоих этих случаях
- г) Это сделать не возможно

3. Какое количество полюсов должно быть у синхронного генератора, имеющего частоту тока 50 Гц, если ротор вращается с частотой 125 об/мин?

- а) 24 пары
- б) 12 пар
- в) 48 пар
- г) 6 пар

4. С какой скоростью вращается ротор синхронного генератора?

- а) С той же скоростью, что и круговое магнитное поле токов статора
- б) Со скоростью, большей скорости вращения поля токов статора
- в) Со скоростью, меньшей скорости вращения поля токов статора
- г) Скорость вращения ротора определяется заводом - изготовителем

5. С какой целью на роторе синхронного двигателя иногда размещают дополнительную короткозамкнутую обмотку?

- а) Для увеличения вращающего момента
- б) Для уменьшения вращающего момента
- в) Для раскручивания ротора при запуске
- г) Для регулирования скорости вращения

6. У синхронного трехфазного двигателя нагрузка на валу уменьшилась в 3 раза. Изменится ли частота вращения ротора?

- а) Частота вращения ротора увеличилась в 3 раза
- б) Частота вращения ротора уменьшилась в 3 раза

«Электроника»

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 р-п-р.
 - 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 р-п переходов содержит полупроводниковый диод?
 - а) Один
 - б) Два
 - в) Три
 - г) Четыре
11. Как называют центральную область в полевом транзисторе?

- а) Сток
в) Исток
- б) Канал
г) Ручей
12. Сколько р-п переходов у полупроводникового транзистора?
а) Один
в) Три
- б) Два
г) Четыре
13. Управляемые выпрямители выполняются на базе:
а) Диодов
в) Биполярных транзисторов
- б) Полевых транзисторов
г) Тиристоров
14. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?
а) К малой
в) К высокой
- б) К средней
г) К сверхвысокой
15. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:
а) Выпрямителями
в) Стабилитронами
- б) Инверторами
г) Фильтрами
16. Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?
а) Дырками
в) Протонами
- б) Электронами
г) Нейтронами

«Электропривод»

1. Механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
а) Мягкая
в) Абсолютно жесткая
- б) Жесткая
г) Асинхронная
2. Электроприводы крановых механизмов должны работать при:
а) Переменной нагрузке
в) Безразлично какой
- б) Постоянной нагрузки
г) Любой
3. Электроприводы насосов, вентиляторов, компрессоров нуждаются в электродвигателях с жесткой механической характеристикой. Для этого используются двигатели:
а) Асинхронные с контактными кольцами
б) Короткозамкнутые асинхронные
в) Синхронные
г) Все перечисленные
4. Сколько электродвигателей входит в электропривод?
а) Один
б) Два
в) Несколько
г) Количество электродвигателей зависит от типа электропривода
5. В каком режиме работают электроприводы кранов, лифтов, лебедок?
а) В длительном режиме
б) В кратковременном режиме

- в) В повторно- кратковременном режиме
 - г) В повторно- длительном режиме
6. Какое устройство не входит в состав электропривода?
- а) Контролирующее устройство
 - б) Электродвигатель
 - в) Управляющее устройство
 - г) Рабочий механизм
7. Электроприводы разводных мостов, шлюзов предназначены для работы:
- а) В длительном режиме
 - б) В повторно- кратковременном режиме
 - в) В кратковременном режиме
 - г) В динамическом режиме
8. Какие функции выполняет управляющее устройство электропривода?
- а) Изменяет мощность на валу рабочего механизма
 - б) Изменяет значение и частоту напряжения
 - в) Изменяет схему включения электродвигателя, передаточное число, направление вращения
 - г) Все функции перечисленные выше
9. При каком режиме работы электропривода двигатель должен рассчитываться на максимальную мощность?
- а) В повторно- кратковременном режиме
 - б) В длительном режиме
 - в) В кратковременном режиме
 - г) В повторно- длительном режиме
10. Какие задачи решаются с помощью электрической сети?
- а) Производство электроэнергии
 - б) Потребление электроэнергии
 - в) Распределение электроэнергии
 - г) Передача электроэнергии

8. Эталоны ответов

Раздел 1:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	б	а	г	б	в	г	г	б	г	в	в	а	в	б	б	в	а	г	в

Раздел 2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	б	в	г	б	б	в	в	в	а	г	в	г	а	в	в	г	а	б	а

Раздел 3:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
б	б	б	а	в	а	а	в	а	в	б	а	г

Раздел 4:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
в	б	а	а	б	в	г	а	а	а	в	б	б	в	а	а	б	б

Раздел 5:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
г	б	а	а	б	в	б	а	б	в	б	б	а	в	в	а	г	б	б	а	г	г

Раздел 6:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
в	б	а	а	в	г	г	а	б	б	а	а	г	а	г

Раздел 7:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
в	г	г	г	г	а	г	г	в	а	б	б	г	в	б	б

Раздел 8:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	в	а	в	а	в	в	б	г

9. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к дифференцированному зачету:

Основная учебная литература

1. Гукова, Н. С. Электротехника и электроника: учебное пособие / Н. С. Гукова. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 119 с. — Текст: электронный // ЭБ «УМЦ ЖДТ»: [сайт].— URL: <http://umczdt.ru/books/41/18704/>

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт : [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433843>

Дополнительная учебная литература

1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2017.

— 736 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт].— URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/112073/#1>

Электротехника и основы электроники. - Текст: электронный // Единое окно доступа к образовательным ресурсам : [сайт] / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика" - Москва, 2005-2019. — URL: <https://clck.ru/HunF5>