

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.10 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Форма обучения: очная

Владивосток 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Основы электротехники» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Минобрнауки России 9 декабря 2016 года № 1548, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): *Т.Н. Козина, преподаватель колледжа сервиса и дизайна*

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от « 4 » мая 2022 г.

Председатель ЦМК  Е.А Стефанович

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.10 «Основы электротехники» является частью (наименование) учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код компетенции	Умения	Знания
ПК.1.1 ПК.3.1 ПК.3.2 ОК1, ОК2 ОК4, ОК 5, ОК 9, ОК 10	применять основные определения и законы теории электрических цепей	основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установленном режиме; методы расчета электрических цепей
ПК.1.1 ПК.3.1 ПК.3.2 ОК1, ОК2 ОК4, ОК 5, ОК 9, ОК 10	учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей	свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией; трехфазные электрические цепи
ПК.1.1 ПК.3.1 ПК.3.2 ОК1, ОК2 ОК4, ОК 5, ОК 9, ОК 10	различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры	непрерывные и дискретные сигналы; спектр дискретного сигнала и его анализ; основные свойства фильтров; цифровые фильтры

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	51
в том числе:	
– теоретическое обучение	20
– практические занятия	17
– лабораторные занятия	не предусмотрено
– курсовая работа (проект)	не предусмотрено
– самостоятельная работа	14
– консультации	не предусмотрено
– промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
Тема 1 Введение	Содержание учебного материала	2		
	1. Краткая история развития электротехники. Предмет и задачи курса ОТЦ. Понятие о методах теории цепей. Пределы применимости методов теории цепей.			
	Практическая работа			
Тема 2 Электростатика. Основные понятия об электростатическом поле	Содержание учебного материала	2		
	1. Электрическое поле. Электрическая емкость. Энергия электрического поля. Конденсаторы, устройство, соединение конденсаторов.			
	Практическая работа			
	1. Собрать схему смешанно-соединенных конденсаторов, рассчитать полную емкость с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2		ПК.1.1
Тема 3 Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	2		
	1. Постоянный ток. Электрическая цепь постоянного тока. Электродвижущая сила. Электрическое сопротивление. Закон Ома.			
	Практическая работа			
	2. Собрать схему смешанного соединения резисторов, рассчитать полное сопротивление с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2		ПК.1.1
	Самостоятельная работа	4		
	Работа и мощность электрического тока.			
Первый закон Кирхгофа. Параллельное и смешанное соединение резисторов. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей.				
Тема 4	Содержание учебного материала	2	ПК.1.1	
	1. Законы Фарадея. Гальванические элементы			
	Практическая работа			

Химическое действие электрического тока	3.	Рассчитать полный ток параллельно соединенных элементов с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
	4.	Рассчитать полное напряжение последовательно соединенных элементов с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
Тема 5 Магнетизм и электромагнетизм	Содержание учебного материала		2	ПК.1.1
	1.	Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция.		
	Практическая работа			
	5.	Рассчитать магнитное сопротивление цепи с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
	Самостоятельная работа		2	
	Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Энергия магнитного поля.			
Тема 6 Переменный ток и цепи переменного тока	Содержание учебного материала		8	ПК.1.1, ПК.3.1, ПК.3.2
	1.	Электрические сигналы и их классификация. Синусоидальная э.д.с. Параметры переменного тока. Активное сопротивление в цепи переменного тока.		
	2.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая активное и индуктивное сопротивления.		
	3.	Параллельное соединение реактивных сопротивлений. Резонанс токов. Мощность переменного тока.		
	4.	Непрерывные и дискретные сигналы, их параметры. Спектр дискретного сигнала и его анализ. Импульсные устройства.		
	Практическая работа			
	6.	Собрать цепь, в которой возникает резонанс напряжений, рассчитать необходимые параметры с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
	7.	Собрать цепь, в которой возникает резонанс токов, рассчитать необходимые параметры с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
	8.	Собрать цепь, содержащую реактивные сопротивления, рассчитать мощность на каждом элементе, полную реактивную мощность без резонанса и на резонансе с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	3	
	Самостоятельная работа		8	

		Емкость в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая активное и емкостное сопротивление.		
		Цепь переменного тока, содержащая активное, индуктивное и емкостное сопротивление. Резонанс напряжений.		
		Принцип работы и устройство простейших фильтров. Их назначение и применение		
		Трехфазная система переменного тока. Вращающееся магнитное поле		
Тема 7	Содержание учебного материала		2	ПК.1.1, ПК.3.1, ПК.3.2
Трансформаторы	1.	Общие сведения, принцип действия, устройство. Режимы работы трансформаторов.		
Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет				
Всего			51	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

- кабинет основ электротехники

Оборудование учебного кабинета:

количество посадочных мест -30, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., ноутбук Acer E1-531 1шт., проектор Casio XJ 1 шт., экран 1 шт., звуковые колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт., доска маркерная магнитная 1 шт., комплект электронного оборудования «Электрические машины и электропривод» моноблок «Электрические машины, электропривод» 1 шт., лабораторный набор «Электричество» 15 шт., набор практикум «Электроника» 15 шт., наглядные материалы.

ПО: 1. Windows 8.1 (профессиональная лицензия № 45829305, бессрочно);

2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898, бессрочно);

3. Yandex (свободное);

4. Google Chrome (свободное);

5. Internet Explorer (свободное).

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВГУЭС укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Аполлонский, С.М. Электротехника : учебник / Аполлонский С.М. — М.: КноРус, 2020. — 292 с. — URL: <https://book.ru/book/933657> (дата обращения: 03.03.2020). — Текст : электронный.

2. Мартынова, И.О. Электротехника : учебник / Мартынова И.О. — М.: КноРус, 2020. — 304 с. — URL: <https://book.ru/book/934296> (дата обращения: 03.03.2020). — Текст : электронный.

3. Ситников, А. В. Основы электротехники: Учебник / А.В. Ситников. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1040019> (дата обращения: 03.03.2020)

Дополнительная литература

1. Аполлонский, С.М. Электротехника. Практикум : учебное пособие / Аполлонский С.М. — М.: КноРус, 2020. — 318 с. — URL: <https://book.ru/book/934640> (дата обращения: 03.03.2020). — Текст : электронный.

2. Мартынова, И.О. Электротехника. Лабораторно-практические работы : учебное пособие / Мартынова И.О. — М.: КноРус, 2019. — 136 с. — URL: <https://book.ru/book/932850> (дата обращения: 03.03.2020). — Текст : электронный.

3. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 448 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989315> (дата обращения: 03.03.2020)

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;</p> <p>свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией;</p> <p>трехфазные электрические цепи;</p> <p>основные свойства фильтров;</p> <p>непрерывные и дискретные сигналы;</p> <p>методы расчета электрических цепей;</p> <p>спектр дискретного сигнала и его анализ;</p> <p>цифровые фильтры</p>	<p>Различать в электрической схеме RC, RLC элементы;</p> <p>отличать цифровые фильтры от аналоговых;</p> <p>использовать различные методы расчета электрических цепей;</p> <p>отличать непрерывные сигналы от аналоговых</p>	<p>тестирование, программная оценка результатов</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: применять основные определения и законы теории электрических цепей;</p> <p>учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей;</p> <p>различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры</p>	<p>Точность чтения, расчета электрических схем</p> <p>Соответствие выбранных элементов электрической схеме</p> <p>Аргументированность ответов, адекватность требованиям технических инструкций</p> <p>Способность отличать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры</p>	<p>практические задания, выполнение и защита индивидуальных работ, экспертное наблюдение и оценка результатов</p>

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ОП.10 Основы электротехники

программы подготовки специалистов среднего звена

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Форма обучения: очная

Владивосток 2022

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.10 «Основы электротехники» разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016, №1548, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик: Козина Т.Н, преподаватель колледжа сервиса и дизайна ВГУЭС

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии
Протокол № 9 от « 4 » мая 2022 г.

Председатель ЦМК  Е.А Стефанович

1 Общие положения

Комплекс оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.10 Основы электротехники

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет

КОС разработаны на основании:

- ФГОС СПО 09.02.06 Сетевое и системное администрирование
- основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование;
- программы учебной дисциплины ОП.10 Основы электротехники

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ОК 01- ОП 02, ОП 04, ОП05, ОП 09- ОП 10; ПК 1.1, ПК 3.1- ПК 3.2</i>	<p>Применять основные определения и законы теории электрических цепей.</p> <p>Учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей.</p> <p>Различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры.</p>	<p>Основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме. Свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией.</p> <p>Трехфазные электрические цепи. Основные свойства фильтров.</p> <p>Непрерывные и дискретные сигналы.</p> <p>Методы расчета электрических цепей.</p> <p>Спектр дискретного сигнала и его анализ.</p> <p>Цифровые фильтры.</p>

3 Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
1	2	3
Уметь		
осуществлять необходимые измерения параметров сигналов;	умеют измерять параметры сигналов	Практическая работа №1 Практическая работа №3 Практическая работа №4
рассчитывать пропускную способность линии связи.	Умеют рассчитывать пропускную способность линий связи	Практическая работа №2
Знать		

физические среды передачи данных, типы линий связи;	Знают различные физические среды передачи данных, типы линий связи	Контрольная работа №1 Реферат
характеристики линий связи передачи данных;	Знают характеристики линий связи передачи данных	Контрольная работа №2 Расчетно-графическая работа
современные методы передачи дискретной информации в сетях;	Знают современные методы передачи дискретной информации в сетях;	Контрольная работа №3 Реферат
принципы построения систем передачи информации;	Знают принципы построения систем передачи информации;	Контрольная работа №4 Реферат
особенности протоколов канального уровня;	Знают особенности протоколов канального уровня;	Контрольная работа №5 Реферат
беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.	Знают различные беспроводные каналы связи, системы мобильной связи	Контрольная работа №6 Реферат

4 Перечень оценочных средств освоения учебной дисциплины

Код контрольного задания	Функциональный признак (тип контрольного задания, наименование) оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах	Структура портфолио
2	Проект Практико-ориентированный или творческий учебный проект (курсовой, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный, творческий, рекламно-презентационный т.п.)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
3	Доклад, сообщение, презентация	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений, презентаций
4	Экзаменационные материалы	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Отчёт	(по практикам, научно-исследовательской работе студентов, практическим занятиям, лабораторным работам) позволяют студенту обобщить знания, умения и навыки, ОК, ПК приобретенные за время прохождения базовых и профильных учебных производственных, научно-производственных практик, практических занятий, лабораторных работ. Отчеты готовятся индивидуально	Структура отчёта

5.2 Оценка освоения учебной дисциплины

5.2.1 Оценка качества освоения учебной дисциплины осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения знаний и умений;
- оценка освоения общих и профессиональных компетенций студента.

5.2.2 Общая оценка уровня освоения учебной дисциплины оценка общих и профессиональных компетенций студента включает в себя, текущую (полученную на занятии по окончании освоения действия каждой ДМ) и итоговую оценку (полученную на дифференцированном зачёте, по окончании освоения действий всего модуля учебной дисциплины).

5.2.3 Оценка уровня освоения знаний и умений учебной дисциплины осуществляется в соответствии системой оценивания, принятой СПО.

5.2.4 Оценка уровня освоения практического опыта практик осуществляется в соответствии системой оценивания, принятой СПО.

5.2.5 Оценка уровня освоения общих и профессиональных компетенций студента предусматривает уровень недифференцированного оценивания:

- компетенция освоена;
- компетенция не освоена.

5.2.6 Оценочная шкала освоения общих и профессиональных компетенций предусматривает:

- компетенция освоена от 70% до 100%;
- компетенция не освоена от 70% до 0%

5.3 Критерии оценки уровня освоения учебной дисциплины

5.3.1 Уровень дифференцированного оценивания применения совокупности знаний умений, практического опыта студентов в баллах:

- 5 (*отлично*);
- 4 (*хорошо*);
- 3 (*удовлетворительно*);
- 2 (*неудовлетворительно*).

5.3.2 Уровень недифференцированного оценивания применения совокупности знаний умений, практического опыта студентов в баллах:

- *зачет*;
- *незачет*.

5.3.3 Оценка освоения учебной дисциплины выставляется в журнал по следующим критериям:

- 70%-80%- удовлетворительно;
- 80%-90%- хорошо;
- 90%-100%- отлично.

5.4 Критерии оценки письменных и графических работ

5.4.1 При дифференцированном оценивании применения совокупности знаний умений, практического опыта, освоения общих и профессиональных компетенций:

- 5 (*отлично*) ставится за 95-100% правильно выполненной работы;
- 4 (*хорошо*) ставится за 80-94% правильно выполненной работы;
- 3 (*удовлетворительно*) ставится за 51-79% правильно выполненной работы;
- 2 (*неудовлетворительно*) ставится за 0-50% правильно выполненной работы.

5.4.2 При недифференцированном оценивании применения совокупности знаний умений, практического опыта, освоения общих и профессиональных компетенций а:

- *зачет* ставится за 51-100% правильно выполненной работы;
- *незачет* ставится за 0-50% правильно выполненной работы.

5.5 Критерии оценки устных ответов

5.5.1 При выставлении оценки учитывается глубина и прочность усвоения действия.

5.5.2 При выставлении оценки необходимо иметь в виду, что она не является средним арифметическим за каждый вопрос ответа, а обобщает применение совокупности знаний умений, практического опыта, освоения общих и профессиональных компетенций в комплексе.

5.5.3 При дифференцированном оценивании применения совокупности знаний умений, практического опыта, освоения общих и профессиональных компетенций:

- 5 (*отлично*) ставится студенту, глубоко и прочно усвоившему применение совокупности знаний умений, практического опыта, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагающему программный материал, умеющему тесно увязать теорию с практикой;

- 4 (*хорошо*) ставится студенту, твердо знающему применение совокупности знаний умений, практического опыта, грамотно и по существу излагающему программный материал, не допускающему существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяющему теоретические положения при решении практических задач;

- 3 (*удовлетворительно*) ставится студенту, который имеет знания только основного программного материала, но не усвоил его деталей, допускает серьезные неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает существенные затруднения в применении теоретических знаний при выполнении практических заданий;

- 2 (*неудовлетворительно*) ставится студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки, с трудом может применить теоретические знания при выполнении практических заданий или совершенно не владеет вопросами программного материала.

5.5.4 При недифференцированном оценивании применения совокупности знаний умений, практического опыта, освоения общих и профессиональных компетенций:

- *зачет* ставится за ответ, соответствующий любой положительной оценке;
- *незачет* ставится за ответ, соответствующий неудовлетворительной оценке.

5.6 Классификация ошибок

5.6.1 За каждую допущенную в работе или ответе ошибку снимаются проценты в зависимости от вида ошибки.

5.6.2 Ошибка, повторяющаяся несколько раз в работе или ответе, считается за одну ошибку.

5.6.3 Ошибки подразделяются на:

- грубые ошибки;

- простые ошибки;
- описки (неточности), повлекшие за собой ошибки;
- простые описки (неточности).

5.7 Критерии ошибок

5.7.1 *Грубая ошибка* – ошибка, искажающая научный факт. За каждую допущенную грубую ошибку снимается 20%.

5.7.2 *Простая ошибка* – неправильное применение научных фактов.. За каждую простую ошибку снимается 10%.

5.7.3 *Описка (неточность), повлекшая за собой ошибки* – неверная ошибочная запись (высказывание), которая в ходе выполнения работы (ответа) привела к неверному толкованию, описанию, ответу. За каждую такую описку (неточность) снимается 5%.

5.7.4 *Простая описка (неточность)* – неверная ошибочная запись (высказывание), которая в ходе выполнения работы (ответа) не повлияла на результат. За каждую такую описку (неточность) снимается 1%.

5.8 Критерии оценки портфолио

Портфолио – это сборник разнообразных материалов по определенной тематике, сгруппированных по выделенным рубрикам.

Портфолио позволяет оценить прирост знаний учащегося, развитие когнитивных компетентностей, сформированность умений (в том числе прикладных), развитость коммуникативных умений, сформированность умений самоконтроля и самооценки.

Содержание портфолио свидетельствует об очевидном прогрессе обучающихся в плане развития перечисленных выше умений и компетенций.

Наличие обязательных рубрик. Содержание (оглавление) портфолио с перечислением его основных элементов. Каждый элемент портфолио должен быть датирован, чтобы проследить динамику роста знаний и формирования компетенций обучающегося в учебном процессе.

5 (Отлично) – ставится студенту при наличии дополнительных рубрик (поисковых, ситуативных, описательных), демонстрирующих полезность портфолио для обучающегося.

4 (Хорошо) - ставится обучающемуся при наличии ко всему перечисленному выше в портфолио дополнительных рубрик, но не всегда явно выражена их полезность для обучающегося, недостаточно выражена оригинальность, творчество в оформлении портфолио.

3 (Удовлетворительно) - ставится обучающемуся при наличии сопроводительного письма владельца портфолио с описанием цели, предназначения и краткого содержания портфолио.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Физические процессы возникновения электрического тока.
2. Параметры электрического тока
3. Источники электрической энергии
4. Составные элементы электрической цепи
5. Закон Ома для участка цепи
6. Закон Ома для полной цепи
7. Изображение электрических цепей и их элементов
8. Режимы работы электрической цепи
9. Работа и мощность электрического тока
10. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении резисторов
11. Эквивалентное сопротивление при параллельном соединении резисторов
12. Смешанное соединение сопротивлений
13. Применение законов Кирхгофа при расчете сложных электрических цепей
14. Определение потерь напряжения в проводах
15. Основные характеристики магнитного поля
16. Закон полного тока
17. Измерение мощности потерь в ферромагнитном сердечнике
18. Самоиндукция, взаимная индукция
19. Устройство и область применения однофазных трансформаторов
20. Принцип действия однофазного трансформатора
21. Режимы работы трансформаторов
22. Основные характеристики магнитного поля.
23. Ферромагнетизм, ферромагнитные материалы.
24. Активное сопротивление в цепях переменного тока
25. Индуктивное сопротивление в цепях переменного тока
26. Емкостное сопротивление в цепях переменного тока
27. Активная мощность
28. Последовательное соединение катушки и конденсатора
29. Цепь переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.
30. Параллельное соединение катушки и конденсатора
31. Резонанс в электрических цепях переменного тока
32. Получение трехфазной ЭДС
33. Области применения трехфазных устройств
34. Высшие гармоники в трехфазной цепи

38. Определение коэффициента мощности
36. Электрические цепи при несинусоидальном периодическом напряжении на входе цепи
37. Расчет действующего значения несинусоидального тока
38. Расчет активной и полной мощности
39. Нелинейные электрические цепи
40. Переходные процессы в линейных электрических цепях
41. Соединение приемников энергии звездой
42. Соединение приемников энергии треугольником

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задача 1 Электродвигатель, потребляющий мощность 10 кВт , подключен к сети с напряжением 225 В . Определить силу тока электродвигателя.

Задача 2 В цепи питания нагревательного прибора, включенного под напряжение 220 В , сила тока 5 А . Определить мощность прибора и стоимость энергии израсходованной прибором за 4 часа работы. Стоимость $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ электрической энергии $2,50 \text{ руб}$.

Задача 3 Определить количество тепла, выделенного прибором в течение 1 часа при сопротивлении прибора $r = 88 \text{ Ом}$ и напряжении на его зажимах $U = 220 \text{ В}$.

Задача 4 В сеть напряжением 120 В включены последовательно обмотка электродвигателя с сопротивлением $r_1 = 24 \text{ Ом}$ и реостат с сопротивлением r_2 , которое можно изменить от 0 до 96 Ом . Определить, в каких пределах можно регулировать силу тока в цепи.

Задача 5 К сети напряжением 220 В подключены: электродвигатель, потребляющий мощность 5.5 кВт , и 11 ламп накаливания мощностью по 100 Вт . Определить ток в подводящих проводах.

Задача 6 Определить эквивалентное сопротивление 10 параллельно включенных ламп накаливания, если номинальная мощность лампы 200 Вт , а номинальное напряжение 220 В .

Задача 7 Вычислить, с какой силой магнитное поле, созданное током, действует на проводник, если магнитная индукция поля $B=1,5 \text{ тл}$, рабочая длина проводника $l=0,4 \text{ м}$ и по нему протекает ток $I=50 \text{ а}$.

Задача 8 Вычислить магнитную индукцию поля, если оно действует на проводник с силой 6 н . Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет $0,5 \text{ м}$, а сила тока, протекающая в нем, 30 а .

Задача 9 Определить силу F притяжения электромагнита, если индукция $B = 1,2 \text{ Т}$, а сечение полюсов 200 см^2 ($0,02 \text{ м}^2$)

Задача 10 Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной $l=0,3 \text{ м}$, состоит из 1800 витков и по ним протекает ток $I=0,2 \text{ а}$. Вычислить напряженность магнитного поля внутри этой катушки.

Задача 11 Магнитная индукция стали $B=1,5 \text{ тл}$, площадь поперечного сечения сердечника, изготовленного из этой стали, $0,003 \text{ м}^2$. Вычислить магнитный поток, пронизывающий этот сердечник.

Задача 12 Магнитная индукция $B=2 \text{ тл}$. Проводник длиной $l=0,4 \text{ м}$ движется под углом 90° к магнитным линиям со скоростью $v=15 \text{ м/сек}$. Определить индуцируемую в нем э. д. с.

Задача 13 На цилиндр каркаса без сердечника намотано в один слой 500 витков проволоки. Длина каркаса катушки $l=0,24 \text{ м}$, а ее диаметр $d=0,02 \text{ м}$. Определить индуктивность этой катушки, если магнитная проницаемость воздуха, окружающего катушку, $\mu_1 = \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ гн/м}$.

Задача 14 В катушке, обладающей индуктивностью $L=5 \text{ гн}$, протекает электрический ток, сила которого изменяется за 2 сек на 10 а . Вычислить, какая э. д. с. самоиндукции возникает в катушке.

Задача 15 Первая ветвь параллельного соединения состоит из сопротивления 18 ом . Вторая ветвь состоит из трех последовательно включенных сопротивлений по 12 ом . Определить общее сопротивление разветвления.

Задача 16 Восемь проводников сопротивлением по 10 ом каждый соединены в четыре одинаковые параллельные группы. Определить общее сопротивление цепи.

Задача 17 Проводник сопротивлением 7 ом включен последовательно с разветвлением, состоящим из четырех проводников в $2, 4, 6$ и 8 ом . Определить общее сопротивление цепи.

Задача 18 Разветвление из трех параллельно включенных сопротивлений в $3, 8$ и 6 ом включено последовательно с другим разветвлением, состоящим из четырех сопротивлений в $2, 7, 6$ и 3 ом . Определить общее сопротивление цепи.

Задача 19 Три проводника соединены между собой параллельно. Сопротивление первого проводника 3 ом , второго 4 ом , третьего 6 ом . Ток, протекающий по первому проводнику, равен 2 а . Определить общий ток.

Задача 20 Напряжение сети 12 в . Общий ток, потребляемый четырьмя параллельно включенными одинаковыми лампами, равен 8 а . Определить сопротивление каждой лампы.

Задача 21 Группа из трех параллельно соединенных проводников в $2,9$ и 6 ом соединена последовательно с другой группой из четырех параллельно соединенных проводников в $2, 4, 6$ и 3 ом . Напряжение сети равно 30 в . Определить ток в каждом проводнике.

Задача 22 Провод с активной длиной 20 см ($0,2 \text{ м}$) и током 300 А расположен в однородном магнитном поле с индукцией $1,2 \text{ Т}$.

Определить электромагнитную силу, действующую на провод, если он расположен в плоскости, перпендикулярной полю.

Задача 23 Определить работу при перемещении провода длиной 30 см ($0,3 \text{ м}$) на расстояние 20 см ($0,2 \text{ м}$) в плоскости, перпендикулярной полю, если поле однородно с индукцией $1,5 \text{ Т}$, а ток в проводе 200 А .

Задача 24 Цилиндрическая катушка с сердечником из неферромагнитного материала $\mu = 1$, с числом витков 2000 имеет длину 30 см ($0,3 \text{ м}$) и диаметр 5 см ($0,05 \text{ м}$). Определить магнитный поток катушки при токе в ней 5 А .

Задача 25 Определить силу F притяжения электромагнита, если индукция $B = 1,2 \text{ Т}$, а сечение полюсов 200 см^2 ($0,02 \text{ м}^2$)

Задача 26 Длина катушки 30 см ($0,3 \text{ м}$), диаметр ее 5 см ($0,05 \text{ м}$), число витков 2000 . Сердечник немагнитный ($\mu_a = \mu_0$). Определить индуктивность катушки.

Задача 27 Конденсатор емкостью 80 мкФ включен в сеть с напряжением 380 В и частотой 50 Гц . Определить: x_C, I и W_m .

Задача 28 Показания счетчика активной энергии в начале и конце месяца были соответственно 2326 и 2476 кВт.ч. Показания реактивного счетчика были соответственно 1673 и 1773 квар.ч. Определить среднее значение коэффициента мощности.

БИЛЕТЫ

Билет № 1

1. Назначение однофазного трансформатора
2. Физические процессы возникновения электрического тока
3. Задача Электродвигатель, потребляющий мощность 10 кВт , подключен к сети с напряжением 225 В . Определить силу тока электродвигателя.

Билет № 2

1. Строение вещества и его взаимодействие с электромагнитным полем
2. Устройство однофазного трансформатора
3. Задача В цепи питания нагревательного прибора, включенного под напряжение 220 В , сила тока 5 А . Определить мощность прибора и стоимость энергии израсходованной прибором за 4 часа работы. Стоимость $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ электрической энергии $2,50 \text{ руб}$.

Билет № 3

1. Режимы работы электрической цепи
2. Принцип действия однофазного трансформатора
3. Задача Определить количество тепла, выделенного прибором в течение 1 часа при сопротивлении прибора $r = 88 \text{ Ом}$ и напряжении на его зажимах $U = 220 \text{ В}$.

Билет № 4

1. Потери энергии и КПД трансформатора
2. Эквивалентное сопротивление при параллельном соединении резисторов
3. Задача В сеть напряжением 120 В включены последовательно обмотка электродвигателя с сопротивлением $r_1 = 24 \text{ Ом}$ и реостат с сопротивлением r_2 , которое можно изменить от 0 до 96 Ом . Определить, в каких пределах можно регулировать силу тока в цепи.

Билет № 5

1. Назначение трёхфазного трансформатора
2. Работа и мощность электрического тока
3. Задача К сети напряжением 220 В подключены: электродвигатель, потребляющий мощность 5.5 кВт , и 11 ламп накаливания мощностью по 100 Вт . Определить ток в подводящих проводах.

Билет № 6

1. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении резисторов
2. Устройство трёхфазного трансформатора
3. Задача Определить эквивалентное сопротивление 10 параллельно включенных ламп накаливания, если номинальная мощность лампы 200 Вт , а номинальное напряжение 220 В .

Билет № 7

1. Смешанное соединение сопротивлений
2. Режимы работы трёхфазного трансформатора

3. Задача Вычислить, с какой силой магнитное поле, созданное током, действует на проводник, если магнитная индукция поля $B=1,5$ тл, рабочая длина проводника $l=0,4$ м и по нему протекает ток $I=50$ а.

Билет № 8

1. Параметры электрического тока
2. Закон Ома для полной цепи
3. Задача Вычислить магнитную индукцию поля, если оно действует на проводник с силой 6 н. Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 0,5 м, а сила тока, протекающая в нем, 30 а.

Билет № 9

1. Источники электрической энергии
2. Устройство и область применения однофазных трансформаторов
3. Задача Определить силу F притяжения электромагнита, если индукция $B = 1,2$ Т, а сечение полюсов 200 см^2 ($0,02 \text{ м}^2$)

Билет № 10

1. Вольтамперные характеристики линейных и нелинейных элементов
2. Самоиндукция, взаимоиנדукция
3. Задача Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной $l=0,3$ м, состоит из 1800 витков и по ним протекает ток $I=0,2$ а. Вычислить напряженность магнитного поля внутри этой катушки.

Билет № 11

1. Виды магнитных цепей
2. Составные элементы электрической цепи
3. Задача Магнитная индукция стали $B=1,5$ тл, площадь поперечного сечения сердечника, изготовленного из этой стали, $0,003 \text{ м}^2$. Вычислить магнитный поток, пронизывающий этот сердечник.

Билет № 12

1. Закон Ома для участка цепи
2. Работа и мощность электрического тока
3. Задача Три проводника соединены между собой параллельно. Сопротивление первого проводника 3 ом, второго 4 ом, третьего 6 ом. Ток, протекающий по первому проводнику, равен 2 а. Определить общий ток.

Билет № 13

1. Закон Ома для полной цепи
2. Режимы работы трансформаторов
3. Задача Магнитная индукция $B=2$ тл. Проводник длиной $l=0,4$ м движется под углом 90° к магнитным линиям со скоростью $v = 15$ м/сек. Определить индуцируемую в нем э. д. с.

Билет № 14

1. Физические элементы реальной электрической цепи
2. Последовательное соединение катушки и конденсатора
3. Задача На цилиндр каркаса без сердечника намотано в один слой 500 витков проволоки. Длина каркаса катушки $l=0,24$ м, а ее диаметр $d=0,02$ м. Определить индуктивность этой катушки, если магнитная проницаемость воздуха, окружающего катушку, $\mu_1 = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ гн/м.

Билет № 15

1. Смешанное соединение сопротивлений
2. Применение законов Кирхгофа при расчете сложных электрических цепей
3. Задача В катушке, обладающей индуктивностью $L=5$ гн, протекает электрический ток, сила которого изменяется за 2 сек на 10 а. Вычислить, какая э. д. с. самоиндукции возникает в катушке.

Билет № 16

1. Цепь переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.
2. Виды магнитных цепей
3. Задача Первая ветвь параллельного соединения состоит из сопротивления 18 ом. Вторая ветвь состоит из трех последовательно включенных сопротивлений по 12 ом. Определить общее сопротивление разветвления.

Билет № 17

1. Параметры электрического тока
2. Закон полного тока
3. Задача Восемь проводников сопротивлением по 10 ом каждый соединены в четыре одинаковые параллельные группы. Определить общее сопротивление цепи.

Билет № 18

1. Метод контурных токов
2. Режимы работы трансформаторов
3. Задача Проводник сопротивлением 7 ом включен последовательно с разветвлением, состоящим из четырех проводников в 2, 4, 6 и 8 ом. Определить общее сопротивление цепи.

Билет № 19

1. Работа и мощность электрического тока
2. Параллельное соединение катушки и конденсатора
3. Задача Разветвление из трех параллельно включенных сопротивлений в 3, 8 и 6 ом включено последовательно с другим разветвлением, состоящим из четырех сопротивлений в 2, 7, 6 и 3 ом. Определить общее сопротивление цепи.

Билет № 20

1. Принцип действия однофазного трансформатора
2. Активное сопротивление в цепях переменного тока
3. Задача Напряжение сети 12 в. Общий ток, потребляемый четырьмя параллельно включенными одинаковыми лампами, равен 8 а. Определить сопротивление каждой лампы.

Билет № 21

1. Резонанс в электрических цепях переменного тока
2. Закон Ома для полной цепи
3. Задача Группа из трех параллельно соединенных проводников в 2,9 и 6 ом соединена последовательно с другой группой из четырех параллельно соединенных проводников в 2, 4, 6 и 3 ом. Напряжение сети равно 30 в. Определить ток в каждом проводнике.

Билет № 22

1. Составные элементы электрической цепи
2. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении резисторов

3. Задача Провод с активной длиной 20 см (0,2 м) и током 300 А расположен в однородном магнитном поле с индукцией 1,2 Т. Определить электромагнитную силу, действующую на провод, если он расположен в плоскости, перпендикулярной полю.

Билет № 23

1. Закон полного тока
2. Применение законов Кирхгофа при расчете сложных электрических цепей
3. Задача Определить работу при перемещении провода длиной 30 см (0,3 м) на расстояние 20 см (0,2 м) в плоскости, перпендикулярной полю, если поле однородно с индукцией 1,5 Т, а ток в проводе 200 А.

Билет № 24

1. Получение трехфазной ЭДС
2. Режимы работы трансформаторов
3. Задача Цилиндрическая катушка с сердечником из неферромагнитного материала $\mu = 1$, с числом витков 2000 имеет длину 30 см (0,3 м) и диаметр 5 см (0,05 м). Определить магнитный поток катушки при токе в ней 5 А.

Билет № 25

1. Области применения трехфазных устройств
2. Виды магнитных цепей
3. Задача Определить силу F притяжения электромагнита, если индукция $B = 1,2$ Т, а сечение полюсов 200 см² (0,02 м²)

Билет № 26

1. Основные характеристики магнитного поля
2. Принцип действия однофазного трансформатора
3. Задача Длина катушки 30 см (0,3 м), диаметр ее 5 см (0,05 м), число витков 2000. Сердечник немагнитный ($\mu_a = \mu_0$). Определить индуктивность катушки.

Билет № 27

1. Высшие гармоники в трехфазной цепи
2. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении резисторов
3. Задача Конденсатор емкостью 80 мкФ включен в сеть с напряжением 380 В и частотой 50 Гц. Определить: x_C .

Билет № 28

1. Составные элементы электрической цепи
2. Соединение приемников энергии треугольником
3. Задача Показания счетчика активной энергии в начале и конце месяца были соответственно 2326 и 2476 кВт.ч. Показания реактивного счетчика были соответственно 1673 и 1773 квар.ч. Определить среднее значение коэффициента мощности.

Билет № 29

1. Определение коэффициента мощности
2. Соединение приемников энергии звездой
3. Задача Напряжение сети 12 в. Общий ток, потребляемый четырьмя параллельно включенными одинаковыми лампами, равен 8 а. Определить сопротивление каждой лампы.

Билет № 30

1. Нелинейные электрические цепи
2. Измерение мощности потерь в ферромагнитном сердечнике

3. Задача Напряжение сети 12 в. Общий ток, потребляемый четырьмя параллельно включенными одинаковыми лампами, равен 8 а. Определить сопротивление каждой лампы.

Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов**

по дисциплине Основы электротехники
(наименование дисциплины)

Групповые творческие задания (проекты):

1 Разработать и оформить Информационный стенд «Условные обозначения элементов электрической цепи»

2 Оформить стенд «Техника безопасности в кабинете «Лаборатория электротехники и электроники»

.....

**Кроме курсовых проектов (работ)

Наименование учебной дисциплины: Основы электротехники

Отчёт по Лабораторным работам

Тема:

МЕ 1.8 «Последовательное и параллельное соединение сопротивлений»

Лабораторная работа № 1

МЕ 1.11 «Опытное изучение законов Кирхгофа»

Лабораторная работа № 2

МЕ 1.12 «Опытная проверка принципа наложения токов»

Лабораторная работа № 3

МЕ 1.13 «Определение потери напряжения в проводах»

Лабораторная работа № 4

МЕ 2.2 «Измерение мощности потерь в ферромагнитном сердечнике»

Лабораторная работа № 5

МЕ 2.5 «Опытное изучение кривой намагничивания»

Лабораторная работа № 6

МЕ 2.8 «Исследование однофазного трансформатора»

Лабораторная работа № 7

МЕ 3.2 «Цепь переменного тока с индуктивностью и емкостью. Реактивная мощность»

Лабораторная работа № 8

МЕ 3.4 «Последовательное соединение катушки и конденсатора»

Лабораторная работа № 9

МЕ 3.5 «Параллельное соединение катушки и конденсатора»

Лабораторная работа № 10

МЕ 3.12 «Соединение приемников энергии звездой»

Лабораторная работа № 11

МЕ 3.14 «Соединение приемников электрической энергии треугольником»

Лабораторная работа № 12

МЕ 3.15 «Определение коэффициента мощности с помощью ваттметра, вольтметра, амперметра»

Лабораторная работа № 13

МЕ 3.18 «Высшие гармоники в трехфазной цепи»

Лабораторная работа № 14

МЕ 3.19 «Снятие вольтамперных характеристик нелинейных элементов»

Лабораторная работа № 15

Основные требования:

Требования к структуре и оформлению отчёта:

В отчете должна быть сформулирована цель проведенной работы и представлены следующие материалы:

- 1) схемы экспериментов;
- 2) расчет заданного варианта;
- 3) рассчитанные характеристики и подтверждающие их экспериментальные характеристики, построенные в одних осях координат;
- 4) сравнительные таблицы экспериментальных и расчетных данных;
- 5) все остальные экспериментальные характеристики;
- 6) выводы.

Требования к защите отчёта:

Отчет оформляется шариковой ручкой. Схемы вычерчиваются карандашом. Графики строятся на листах миллиметровой бумаги карандашом и клеиваются в отчет.

При выполнении лабораторных работ в программе Electronic Workbench отчет может быть напечатан на принтере.

Опытные точки могут иметь разброс. Экспериментальные кривые проводят плавно, максимально приближая к экспериментальным точкам. На графиках приводят название, обозначают, к какому опыту они относятся, и указывают постоянные величины, определяющие условия опыта. На осях координат надо обязательно указать, какая величина по ним отложена, в каких единицах она измеряется, и нанести деления. Цена деления должна быть удобной для работы.

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка
ПК 2.1.; ОК 2; ОК 4	уметь:	

	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные определения и законы теории электрических цепей; - учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей; - различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме; - свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией; - трехфазные электрические цепи; - понятие линейного четырехполюсника; - основные свойства фильтров; - непрерывные и дискретные сигналы; - спектр дискретного сигнала и его анализ; -цифровые фильтры 	<p>Освоено</p> <p>Не освоено</p>
<p>Дата ____ . ____ .20__ _____ Подпись (ФИО, должность)</p>		

ПК 1.1.	После завершения обучения студент будет уметь разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
ПК 2.1.	После завершения обучения студент будет уметь создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем.
ОК 1.	После завершения обучения студент будет уметь понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	После завершения обучения студент будет уметь организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3.	После завершения обучения студент будет уметь решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	После завершения обучения студент будет уметь поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	После завершения обучения студент будет уметь использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	После завершения обучения студент будет уметь работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	После завершения обучения студент будет уметь ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8.	После завершения обучения студент будет уметь самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	После завершения обучения студент будет готов к смене технологий в профессиональной деятельности.

Портфолио

по учебной дисциплине – «Основы электротехники»
(наименование МДК ,дисциплины)

1 Название портфолио

2 Структура портфолио (инвариантные и вариативные части):

2.1 Личные данные студента;

2.2 Содержание;

2.3 Тетрадь с конспектами;

2.4 Журнал лабораторных работ;

2.5 Внеаудиторные работы;

2.6 Копии статей из журналов и книг, прочитанных учащимися по данной теме;

2.7 Работы над ошибками, выполненные в аудитории и дома.

Заметки преподавателя: