

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Кафедра физики конденсированного состояния и наносистем физического факультета

**Образовательная программа бакалавриата
18.03.02: Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Направленность (профиль) программы:
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов**

Форма обучения:
Заочная

Статус дисциплины:
базовая

Махачкала 2022 год

Рабочая программа дисциплины «**Электротехника и промышленная электроника**» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки **18.03.02: «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»** от 07.08.2020 № 923

Разработчик физики конденсированного состояния и наносистем, д.ф.-м.н., профессор
Хамидов М.М.



Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физика конденсированного состояния и наносистем от 19. 03. 2022 г. протокол № 7.

Зав. кафедрой



Рабаданов М.Х.

На заседании Методической комиссии физического факультета от от 23. 03. 2022 г. протокол № 7

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «_31_»_03_2022 г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Электротехника и промышленная электроника**» входит в профессиональную часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 18.03.02: Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой ФКСиН. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами электротехники и промышленной электроники. Рассмотрены основные законы постоянного и переменного токов и методы расчета параметров различных электрических и магнитных цепей. Излагаются теоретические основы и принципы работы базовых элементов промышленной электроники.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных ОПК-2. Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семе стр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекц ии		Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консуль тации			
	72	4	6		4		58	зачет

1. Цели освоения дисциплины Курс «Электротехника и основы промышленной электроники» вводится для бакалавров, специализирующихся по образовательной программе 18.03.02: Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Целью дисциплины является изучение основных законов цепей постоянного, переменного токов и магнитных цепей, а так же физических основ и особенности работы вакуумных, газовых и твердотельных элементов электроники. К завершению курса бакалавр должен уметь вычислить параметры различных электрических и магнитных цепей и владеть принципами работы простых электронных приборов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «**Электротехника и основы промышленной электроники**» относится к базовой части профессионального цикла ООП. Данная дисциплина призвана выработать профессиональные компетенции, связанные способностью использовать теоретические знания в области основ электротехники, магнетизма, электроники для решения конкретных практических задач на примере.

Бакалавр, изучающие данную дисциплину, должны иметь сведения и базовые знания о законах в цепях постоянного и переменного токов, должны знать основные методы расчета параметров электрических цепей. Должны иметь знания о физических основах и принципах работы различных элементов электроники и микроэлектроники.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<p>ОПК-2 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>	<p>ОПК-2.1. Использует математические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2. Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Использует физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основные понятия, определения, величины и единицы их измерения; аксиомы; основные законы электричества, действующие в электронных приборах и их следствия, принципы описания явлений и физических процессов; .</p> <p>Умеет: создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений электроники и электротехники, получить навыки использования на практике важнейших физических измерительных приборов и приемов; решать типичные задачи по курсу электротехники; применять физические законы для объяснений процессов и явлений и протекающих в приборах промышленной электроники; ориентироваться в выборе конструкционных материалов и конструктивных форм.</p> <p>Владеет: элементарными навыками по работе с измерительными инструментами и приборами, постановке физического эксперимента, обработке результатов, оценке погрешностей эксперимента; способами обработки результатов</p>	<p>Устный опрос</p>

		измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; пакетом математических программ для представления результатов исследования; навыками поиска информации по интернет-ресурсам.	
--	--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ пп	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				лекц	пр.	лаб	са м.	
Модуль 1. Электрическое поле. Постоянный ток. Магнетизм								
1	Введение. Электрическое поле. Основные свойства и характеристики электрического поля.			1		1	15	Устный опрос, экспресс тестирование
3	Электромагнетизм. Магнитное поле, его характеристики			2		2	16	
	Итого по модулю 1: 36 часов			2		3	31	
Модуль 2. Переменный ток. Основы электроники								
4	Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока			1		2	20	Устный опрос, экспресс тестирование
5	Электронные выпрямители и стабилизаторы			1		1	11	
	Итого по модулю 2: 36 часов			2		3	31	
	Итого за дисциплину: 72 часа			4		6	62	Зачет

4.3 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Электрическое поле. Постоянный ток. Магнетизм

Тема 1. Введение. Электрическое поле Основные свойства и характеристики электрического поля.

Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Тема 2. Электрические цепи постоянного. Параметры электрической цепи.

ЭДС и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Соединение резисторов. Закон Ома. Работа и мощность постоянного тока. Преобразование электрической энергии в тепловую. Законы Кирхгофа для узла и контура. Методы расчета цепей постоянного тока . Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения).

Тема 3. Магнитное поле, природа магнитного поля. Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Сила Ампера и Лоренца. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.

Модуль 2. Переменный ток. Основы электроники

Тема 4. Электрические цепи переменного тока. Основные понятия переменного синусоидального тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью векторных диаграмм. Параметры синусоидального тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи. Работа и мощность переменного тока. Средняя мощность переменного тока.

Тема 5. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока Назначение, устройство и применение трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Устройство машин постоянного тока. Применение электрических машин постоянного тока.

Тема 6. Физические основы электроники; Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, область применения. Полупроводниковые транзисторы: принцип действия, назначение, область применения Вольтамперные характеристики, параметры схем. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: характеристики, область применения .

Тема 7. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине (Практические занятия.)

Модуль 1. Модуль 1. Электрическое поле. Постоянный ток. Магнетизм

Тема 1. Электрическое поле Основные свойства и характеристики электрического поля.

Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Тема 2. Электрические цепи постоянного. Параметры электрической цепи.

ЭДС и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Соединение резисторов. Закон Ома. Работа и мощность постоянного тока. Преобразование электрической энергии в тепловую. Законы Кирхгофа для узла и контура. Методы расчета цепей постоянного тока. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения).

Тема 3. Магнитное поле, природа магнитного поля. Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Сила Ампера и Лоренца. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.

Модуль 2.Переменный ток. Основы электроники

Тема 4. Электрические цепи переменного тока. Основные понятия переменного синусоидального тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью векторных диаграмм. Параметры синусоидального тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи. Работа и мощность переменного тока. Средняя мощность переменного тока.

Тема 5. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока Назначение, устройство и применение трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Устройство машин постоянного тока. Применение электрических машин постоянного тока.

Тема 6. Физические основы электроники; Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, область применения. Полупроводниковые транзисторы: принцип действия, назначение, область применения Вольтамперные характеристики, параметры схем. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: характеристики, область применения.

Тема 7. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные выпрямители. Сглаживающие фильтры.

Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

№ п /п	Наименование лабораторных работ	Всего часов
	Модуль 1	
1	Исследование сложных цепей постоянного тока. Методы расчета цепей постоянного тока. Проверка закона Ома.	2
2	Исследование цепи переменного тока с последовательно соединенными активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Резонанс напряжений	4
3	Изучение принципа работы фотоэлементов	2
	Модуль 2	
4	Изучение мощности переменного тока и сдвига фазы между током и напряжением	4
5	Изучение принципа работы полупроводниковых приборов (диода, триода и.д.)	4
6	Изучение принципа работы электроизмерительных приборов и устройств	2
	всего	18

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по реализации компетентностного подхода дисциплина предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм занятий в виде: лекций, практических занятий, консультаций, контрольных работ, коллоквиума, зачета.

При изучении дисциплины «**Электротехника и основы промышленной электроники**» применяются следующие образовательные технологии:

- Интерактивное обучение (презентации, моделирование и симуляция процессов и объектов).
- Внеаудиторная самостоятельная работа студентов.
- Промежуточная аттестация знаний студентов.

Для освоения дисциплины используются электронные базы учебно-методических ресурсов, электронные библиотеки.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, с использованием современных информационных технологий обучения и демонстрации в учебном процессе составляет не менее 70% лекционных занятий.

Основными видами образовательных технологий с применением, как правило, компьютерных и технических средств, учебного и научного оборудования являются:

1. Информационные технологии.
2. Проблемное обучение.

3. Индивидуальное обучение.
4. Междисциплинарное обучение.
5. Опережающая самостоятельная работа.

Для достижения определенных компетенций при изучении дисциплины «**Электротехника и основы промышленной электроники**» используются следующие формы организации учебного процесса: лекция (информационная, проблемная, лекция-визуализация, лекция-консультация и др.), практическое занятие, семинар, лабораторные работы, самостоятельная работа, консультация. Допускаются комбинированные формы проведения занятий, такие как лекционно-практические занятия.

Преподаватель самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор с кафедрой.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Интерактивное обучение - метод, в котором реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения.

Самостоятельная работа организована в соответствие с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

1. самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
2. поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос и дискуссии на семинарских занятиях, проверка письменных работ и т.д.

Промежуточный контроль. В течение семестра студенты выполняют:

- повторение пройденного материала;
- подготовка к семинарам;
- подготовки к контрольным работам;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;

Итоговый контроль. Зачет в конце 4 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

Изучать дисциплину рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе учебной дисциплины. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об изучаемых вопросах, а также

отметить трудные и неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и выводы. Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки законов и основных понятий, новые незнакомые термины и названия, формулы, уравнения, математические зависимости и их выводы, так как при записи материал значительно лучше усваивается и запоминается.

Предполагается самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим. Кроме того самостоятельная работа предполагает самоподготовку к семинарам и контрольным работам, а также к зачету. Самостоятельная работа должна проходить в 4 этапа:

1. Изучение рекомендованной литературы
2. Поиск в Интернете дополнительного материала
3. Подготовка к контрольному тестированию
4. Подготовка к зачету

Самостоятельная работа студентов, предусмотрена учебным планом в объеме не менее 50%, в том числе подготовка к экзамену, от общего количества часов. Она необходима для более глубокого усвоения изучаемого курса, формирования навыков исследовательской работы и умение применять теоретические знания на практике. Самостоятельная работа должна носить систематический характер. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос и дискуссии на семинарских занятиях, проверка письменных работ и т.д.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.		
	Очная	Очно-заочная	заочная
Текущая СРС			
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	6		
самостоятельное изучение разделов дисциплины	4		
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8		
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	8		
подготовка к экзамену (экзаменам)	10		
Итого СРС: 36 часа			

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных средств (контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, зачета; тесты и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся) для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля успеваемости и промежуточной аттестации имеются на кафедре. Они также размещены на образовательном

сервере Даггосуниверситета (по адресу: <http://edu.dgu.ru>), а также представлены в управление качества образования ДГУ.

7.1 Типовые контрольные вопросы при защите отчетов по лабораторным работам

Примерные тесты для текущего и промежуточного контроля

Вариант 1

1. Закон Ома в дифференциальной форме :

1) $I = U/R$ 2) $U = IR$ 3) $R = I/U$ 4) $j = I/S$ 5) $j = \sigma E$.

2. Мощность тока определяется по формуле:

1) $P = U^2 R$; 2) $P = \frac{U^2}{J}$; 3) $P = J \cdot U$; 4) $P = J^2 U$; 5) $P = JR^2$.

3. Полное сопротивление в последовательно соединенных проводниках:

1) $R = \frac{1}{\sum_1^n R_2}$; 2) $R = \sum_1^n R_2$; 3) $\frac{1}{R} = \sum_1^n R_2$; 4) $\frac{1}{R} = \frac{1}{\sum_1^n R_2}$; 5) $R = \frac{\sum_1^n R_2}{n}$.

4. Емкость плоского конденсатора в диэлектрической среде:

1) $C = \varepsilon_o \frac{S}{ed}$; 2) $C = \varepsilon \varepsilon_o \frac{S}{d}$; 3) $C = \varepsilon_o C_o$; 4) $C = \frac{C_o}{\varepsilon}$; 5) $C = \varepsilon \frac{S}{\varepsilon_o d}$.

5. Работа в магнитном поле:

1) $dA = J \cdot d\Phi$; 2) $A = F \cdot B$; 3) $dA = B dx$; 4) $A = d\Phi/ds$; 5) $A = \frac{\Phi}{R_o}$.

6. Закон Ома для простейшей цепи переменного тока содержащего только активное сопротивление R :

1) $J = \frac{U}{R}$; 2) $J_o = \frac{U_o}{R} \sin \omega t$; 3) $J_o = \frac{U}{R} \sin \omega t$; 4) $J = \frac{U_o}{R}$.

7. При резонансе токов:

- 1) сила тока в неразветвленном участке возрастает;
- 2) сила тока в разветвленных участках равна нулю;
- 3) напряжение в цепи резко возрастает;
- 4) сила тока во всех участка равна нулю;
- 5) сила тока в неразветвленных участках равна нулю.

8. Активная средняя мощность в цепях переменного тока:

1) $P = J_o U_o$; 2) $P = \frac{J_o U_o}{2}$; 3) $P = \frac{J_{эм} U_{эм}}{2}$; 4) $P = J_{эм} R^2$; 5) $P = \frac{U^2}{R^2}$.

9. Коэффициент трансформации по току:

1) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{\omega_2}{\omega_1}$; 2) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{\omega_1}{\omega_2}$; 3) $k_{12} = \frac{J_2}{J_1} \approx \frac{\omega_2}{\omega_1}$; 4) $k_{12} = \frac{J_2}{J_1} \approx \frac{E_2}{E_1}$;
5) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{E_1}{E_2}$.

10. Термоэлектронная эмиссия это:

- 1) упорядоченное движение электронов в электрическом поле;

- 2) выход электронов из объема металла на поверхность под действием электрического поля;
- 3) захват электронов металлом при нагревании в электрическом поле;
- 4) выход электронов на поверхность из объема металла при нагревании;
- 5) или что-то другое.

Вариант 2

1. Плотность тока:

$$1) j = J \cdot S; \quad 2) j = \frac{S}{J}; \quad 3) j = \frac{q}{t}; \quad 4) j = q \cdot t; \quad 5) j = u \cdot t.$$

2. Второй закон Кирхгофа:

$$1) \sum_1^n \varepsilon_\eta = \sum_1^n J_\eta R_\eta; \quad 2) \sum_1^n \varepsilon_\eta = 0; \quad 3) \sum_1^n J_\eta R_\eta = U; \quad 4) \sum_1^n U_\eta = 0; \quad 5)$$

$$\sum_1^n J_\eta = \sum_1^n \frac{U_\eta}{R_\eta}.$$

3. Общее сопротивление при параллельном соединении и проводников:

$$1) R = \sum_1^n R_\eta; \quad 2) \frac{1}{R} = \frac{1}{\sum_1^n R_\eta}; \quad 3) R = \frac{\sum_1^n R_\eta}{n}; \quad 4) \frac{R}{n} = \sum_1^n R_\eta; \quad 5) R = \frac{1}{\sum_1^n \frac{1}{R_\eta}}.$$

4. Емкость плоского конденсатора:

$$1) C = \varepsilon_o \frac{S}{d}; \quad 2) C = \varepsilon_o \frac{d}{S}; \quad 3) C = \frac{S}{\varepsilon_o d}; \quad 4) C = \frac{\varepsilon_o}{sd}; \quad 5) C = \varepsilon_o s.$$

5. На прямой проводник длиной ℓ в котором течет ток J в магнитном поле действует сила Ампера:

$$1) \bar{F} = J \cdot \bar{B} \cos \alpha; \quad 2) \bar{F} = J \cdot \bar{\ell} \cos \alpha; \quad 3) \bar{F} = \bar{\ell} J \bar{B} \cos \alpha; \quad 4) F = \frac{B}{\ell J}; \quad 5)$$

$$\bar{F} = \bar{B} \cdot \bar{\ell}.$$

6. Действующее (эффективное) значение переменного напряжения равно:

$$1) U_{\text{эф}} = \frac{U_o}{\sqrt{2}}; \quad 2) U_{\text{эф}} = \frac{U_o}{2}; \quad 3) U_{\text{эф}} = \frac{U_{m\eta}}{2}; \quad 4) U_{\text{эф}} = J_o \cdot R; \quad 5) U_{\text{эф}} = \frac{J_{\text{эф}}}{R}.$$

7. Резонанс напряжений наблюдается в цепях переменного тока при:

$$1) R = (\omega L - \frac{1}{\omega C}); \quad 2) R \ll \omega L - \frac{1}{\omega C}; \quad 3) \omega L - \frac{1}{\omega C} = 0; \quad 4) \omega L = 0; \quad 5) \frac{1}{\omega C} = 0.$$

8. Мгновенная активная мощность в цепях переменного тока:

$$1) P = J \cdot U \sin^2 \omega t; \quad 2) P = \frac{U}{J} \cos \omega t \sin \omega t; \quad 3) P = \frac{U^2}{R} \sin \omega t; \quad 4)$$

$$P = J^2 \cdot R \sin \omega t; \quad 5) P = J \cdot U \sin \omega t.$$

9. Коэффициент трансформации:

$$1) k_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{E_1}{E_2}; \quad 2) k_{12} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{E_1}{E_2}; \quad 3) k_{12} = \frac{J_2}{J_1} = \frac{E_1}{E_2}; \quad 4) k_{12} = \frac{J_2}{J_1} = \frac{E_2}{E_1};$$

$$5) k_{12} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{J_2}{J_1}.$$

10. Работа выхода эта:

- 1) энергия необходимая для выхода электрона из объема на поверхность;
- 2) работа по перемещению заряда от катода до анода;

- 3) энергия связи электрона с атомом;
- 4) энергия электрона после выхода из объема металла;
- 5) разность потенциалов между катодом и анода.

Вариант 3

1. Плотность тока:

$$1) \bar{j} = qn\bar{\mu}; \quad 2) \bar{j} = qn\bar{v}; \quad 3) \bar{j} = i\bar{v}; \quad 4) \bar{j} = qn\bar{l}; \quad 5) \bar{j} = qN\bar{v}; .$$

2. Закон Ома для полной цепи имеет вид:

$$1) J = \varepsilon R; \quad 2) \varepsilon = (U_1 + U_2)R; \quad 3) \varepsilon = JR; \quad 4) J = \frac{\varepsilon}{R}; \quad 5) J = \frac{\varepsilon}{R+r}.$$

3. Первый закон Фарадея для электролиза:

$$1) m = kq; \quad 2) q = km; \quad 3) m = k \frac{J}{t}; \quad 4) m = \frac{Jt}{k}; \quad 5) k = \frac{q}{m}.$$

4. Емкость конденсаторов при последовательном соединении:

$$1) t = \sum_1^n C_\eta; \quad 2) C = \frac{1}{\sum_1^n C_\eta}; \quad 3) C = C_1 + \frac{1}{C_2} + C_3 + \frac{1}{C_2} + \dots; \quad 4) C = \frac{\sum_1^n C_\eta}{n}; \quad 5) \frac{C}{n} = \frac{\sum_1^n C_\eta}{n^2}.$$

5. На заряд q имеющий скорость \bar{V} перпендикулярно линиям индукции магнитного поля \bar{B} действует сила Лоренца:

$$1) \bar{F}_l = q\bar{v}\bar{B}; \quad 2) \bar{F}_l = q\bar{B}; \quad 3) \bar{F}_l = \frac{q\bar{U}}{\bar{B}}; \quad 4) \bar{F}_l = \frac{q\bar{B}}{\bar{U}}; \quad 5) \bar{F}_l = \frac{\bar{U}\bar{B}}{q}.$$

6. Действующие (эффективное) значение переменного тока равно:

$$1) J_{\text{эо}} = \sqrt{2}J_o; \quad 2) J_{\text{эо}} = \frac{J_o}{\sqrt{2}}; \quad 3) J_{\text{эо}} = \frac{J_o}{2}; \quad 4) J_{\text{эо}} = \frac{J_o^2}{4}; \quad 5) J_{\text{эо}} = \frac{U_o}{R}.$$

7. При резонансе напряжений:

- 1) ток равен нулю;
- 2) ток достигает амплитудного значения;
- 3) ток резко возрастает;
- 4) напряжение равно нулю;
- 5) сопротивление равно нулю.

8. Коэффициент мощности в цепях переменного тока $\cos \varphi$:

$$1) \cos \varphi = \frac{\omega L}{z}; \quad 2) \cos \varphi = \frac{\omega C}{z}; \quad 3) \cos \varphi = \frac{R}{z}; \quad 4) \cos \varphi = \frac{\omega L + \omega C}{z}; \quad 5) \cos \varphi = \frac{\omega L + \frac{1}{\omega C}}{z}.$$

9. Коэффициент трансформации по напряжению:

$$1) k_{12} = \frac{U_1}{U_{20}}; \quad 2) k_{12} = \frac{U_{10}}{U_2}; \quad 3) k_{12} = \frac{J_1}{J_2}; \quad 4) k_{12} = \frac{U_1}{J_2}; \quad 5) k_{12} = \frac{J_1}{U_{20}}.$$

10. Статистический коэффициент выпрямления полупроводникового диода:

$$1) k_{n-см} = \frac{J_{np}}{J_{np}} = \frac{r_{обп}}{r_{np}}; \quad 2) k_{n-см} = \frac{J_{обб}}{J_{np}}; \quad 3) k_{n-см} = \frac{r_{np}}{r_{обп}}; \quad 4) k_{n-см} = \frac{J_{обп}}{J_{np}} = \frac{k_{np}}{k_{обп}}.$$

Вариант 4.

1. Напряженность электрического поля:

$$1) \bar{E} = \bar{F} \cdot q; \quad 2) \bar{E} = \frac{\varphi}{R}; \quad 3) \bar{E} = \frac{\bar{F}}{q}; \quad 4) E = U \bar{d}; \quad 5) \bar{E} = U \cdot \bar{r}.$$

2. Первый закон Кирхгофа имеет следующий вид

$$1) \sum_i^n J_i = 0; \quad 2) \sum_i^n J_i = \frac{U}{R}; \quad 3) \sum_i^n J_i \cdot R_i = 0; \quad 4) \sum_i^n E_i = JR; \quad 5) U = JR.$$

3. Второй закон Фарадея для электролиза:

$$1) K = \frac{Z}{A} C; \quad 2) \frac{Z}{A} = K \cdot \frac{1}{F}; \quad 3) K = \frac{A}{t} \cdot \frac{1}{F}; \quad 4) K = \frac{A}{Z} \cdot F; \quad 5) K = AZF.$$

4. Емкость конденсаторов при параллельном соединении:

$$1) C = \sum_1^n C_i; \quad 2) \frac{1}{C} = \sum_1^n \frac{1}{C_i}; \quad 3) \frac{1}{C} = \frac{1}{\sum_1^n C_i}; \quad 4) C = \frac{\sum_1^n C_i}{n}; \quad 5) \frac{C}{n} = \sum_1^n C_i.$$

5. ЭДС индукция равна:

$$1) \varepsilon_i = -\frac{dU}{dx}; \quad 2) \varepsilon_i = \frac{dU}{dx}; \quad 3) \varepsilon_i = J \cdot dt; \quad 4) \varepsilon = -\frac{d\Phi}{dx}; \quad 5) \varepsilon = \frac{d\Phi}{dx}.$$

6. Эффективные значения переменного тока и напряжения устанавливаются:

- 1) по равенству тепловых эффектов;
- 2) по равенству мгновенных значений тока и напряжения;
- 3) по равенству максимумов тока и напряжения;
- 4) по другим условиям.

7. Закон Ома для цепей переменного тока с последовательно соединенными R, L, C :

$$1) J_m = \frac{U_m}{RZC}; \quad 2) J_m = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}; \quad 3) J_m = \frac{U_m}{\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}; \quad 4) J_m = \frac{U_m}{R}; \quad 5)$$

$$J_m = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + LC^2}}.$$

8. Средняя мощность переменного тока определяется по формуле

$$1) \langle P \rangle = \frac{1}{2} JU; \quad 2) P = JR; \quad 3) P = J^2 R; \quad 4) \langle P \rangle = JU \cos \varphi; \quad 5) P = J^2 \cos \varphi$$

9. Мощность трехфазной системы

$$1) P = 3J_\varphi \cdot U_\varphi \cdot \cos \varphi; \quad 2) P = \sqrt{3} J_\varphi U_\varphi; \quad 3) P = 3J_\lambda \cdot U_\lambda; \quad 4) P = \sqrt{3} J_\lambda U_\lambda; \quad 5) P = J_\lambda \cdot U_\lambda \cdot \cos \varphi.$$

10. Фотоэлемент – это:

- 1) элемент, у которого сопротивление растет под действием света;
- 2) элемент, который меняет свой цвет на свету;
- 3) элемент, который вырабатывает ЭДС на свету;
- 4) элемент, который разлагается на свету;
- 5) элемент, который меняет свои механические свойства на свету.

Вариант 5

1. Напряжение между двумя точками электрического поля:

$$1) U = A \cdot q; \quad 2) U = \frac{q}{A}; \quad 3) U = q \cdot t; \quad 4) U = \frac{q}{t}; \quad 5) U = \frac{A}{q}.$$

2. Закон Ома для участка цепи:

$$1) J = RU; \quad 2) U = \frac{J}{R}; \quad 3) U = \frac{R}{U}; \quad 4) J = qt; \quad 5) J = \frac{U}{R}.$$

3. Проводимость электролитов равна:

$$1) \sigma = q_+ n_+ v_+; \quad 2) \sigma = q_+ n_+ v_+ + q_- n_- v_-; \quad 3) \sigma = E(q_+ n_+ v_+ + q_- n_- v_-); \quad 4) \sigma = q_+ n_+ \mu_+ + q_- n_- \mu_-; \quad 5) \sigma = q\mu(n_+ + n_-).$$

4. Энергия электрического поля:

$$1) W = \frac{CJ^2}{2}; \quad 2) W = \frac{CU^2}{2}; \quad 3) W = \frac{C^2U}{2}; \quad 4) W = \frac{CU}{2}; \quad 5) W = C^2U.$$

5. ЭДС самоиндукции:

$$1) \varepsilon_i = -L \frac{dJ}{dt}; \quad 2) \varepsilon_i = L \frac{dJ}{dt}; \quad 3) \varepsilon_i = \frac{dU}{dt}; \quad 4) \varepsilon_i = \frac{dJ}{dt}; \quad 5) \varepsilon_i = -\frac{dJ}{dt}.$$

6. Мгновенное значение силы синусоидального тока определяется по формуле:

$$1) J = \sin(\omega t + \alpha); \quad 2) J = \frac{1}{J_o} \sin(\omega t + \alpha); \quad 3) J = J_o \sin(\omega t + \alpha); \quad 4) J = \frac{U}{R} \sin \omega t; \quad 5) J = J_o \sin t.$$

$$J = J_o \sin t.$$

7. Закон Ома для цепей переменного тока содержащий C:

$$1) J_o = \frac{U_o}{\frac{1}{\omega C}}; \quad 2) J_o = U_o \frac{1}{\omega C}; \quad 3) J_o = \frac{1}{\omega C} U_o \cos \omega t; \quad 4) J_o = \frac{U_o}{\omega C}; \quad 5) U = J_o \cdot R.$$

8. Необходимое условие наблюдения резонанса напряжения:

$$1) \cos \varphi = 0; \quad 2) R_o^2 = \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2; \quad 3) \operatorname{tg} \varphi = 0; \quad 4) L\omega - \frac{1}{\omega C} \neq 0; \quad 5) \operatorname{tg} \varphi = 1.$$

9. При соединении трехфазной системы треугольником:

$$1) U_\phi = U_n; \quad J_\phi = \frac{J_n}{\sqrt{3}}; \quad 2) U_\phi = \sqrt{3}U_n; \quad J_\phi = J_n \sqrt{3}; \quad 3) J_\phi = \frac{J_n}{\sqrt{3}}; \quad \frac{U_\phi}{\sqrt{3}} = U_n; \quad 4) U_\phi = U_n; \quad J_n = J_\phi \sqrt{3}.$$

$$U_\phi = U_n; \quad J_n = J_\phi \sqrt{3}.$$

10. Вольтметр измеряет:

- 1) мгновенное значение напряжения;
- 2) амплитудное значение напряжения;
- 3) среднее значение напряжения;
- 4) эффективное значение напряжения.

Вариант 6

1. Выражение для электрического сопротивления имеет вид:

$$1) R = \rho \frac{s}{\ell}; \quad 2) R = \frac{s}{\rho \ell}; \quad 3) R = \frac{\ell s}{\rho}; \quad 4) R = \rho \frac{\ell}{s}; \quad 5) R = \rho \ell s.$$

2. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:

$$1) \sigma = jE; \quad 2) \bar{j} = \sigma \bar{E}; \quad 3) j = \frac{J}{s}; \quad 4) j = \ell n \bar{u}; \quad 5) j = \ell n \mu.$$

3. Закон Джоуля - Ленца:

$$1) Q = JU^2 t; \quad 2) Q = \frac{U^2}{J} t; \quad 3) Q = \frac{Jt}{U^2}; \quad 4) JU = Qt; \quad 5) Q = \frac{JU}{t}.$$

4. Емкость конденсатора равна:

$$1) C = \frac{U}{J}; \quad 2) C = \frac{J}{U}; \quad 3) C = \frac{q}{u}; \quad 4) c = uqt; \quad 5) C = \frac{q}{J}.$$

5. Магнитный поток определяется выражения:

1) $\Phi = \frac{J}{L}$; 2) $\Phi = LJ^2$; 3) $\Phi = LJ$; 4) $\Phi = JU$; 5) $\Phi = JB$.

6. Энергия магнитного поля:

1) $W = \frac{LJ^2}{2}$; 2) $W = \frac{L^2J}{2}$; 3) $W = LJ$; 4) $W = L^2J^2$; 5) $W = \frac{L^2J^2}{4}$.

7. Закон Ома для цепи переменного тока содержащий только L :

1) $J_o = \frac{U_o}{\omega L}$; 2) $J_o = \omega L \cdot U_o$; 3) $J_o = \frac{U}{\omega L} \cos \omega t$; 4) $J = R \cdot U \sin \omega t$; 5) $J = \frac{U}{R} \cos \omega t$.

8. Полная мощность переменного тока S равна:

1) $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$; 2) $P - Q = S$; 3) $S = P^2 + Q^2$; 4) $S = \frac{P^2}{Q}$; 5) $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ 9.

При соединении трехфазной системы звездой:

1) $U_\phi = U_l / \sqrt{3}$; $J_\phi = J_l$; 2) $U_\phi = U_l$; $J_\phi = J_l$; 3) $U_\phi = U_l / \sqrt{3}$; $J_\phi = J_l / \sqrt{3}$; 4) $U_\phi = U_l$; $J_\phi = J_l / \sqrt{3}$; 5) $U_\phi = \sqrt{3}U_l$; $J_l = J_\phi$.

10. Амперметр переменного тока измеряет:

- 1) мгновенный ток; 2) амплитудный ток; 4) эффективное значение тока
3) средний ток; 5) значение тока средний за период.

7.2 Примерный перечень вопросов к зачету по изучаемому курсу

1. Понятия о системах электроснабжения.
2. Электрические цепи: основные понятия, способы соединения и правила эквивалентного преобразования.
3. Основные законы электротехники: Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, баланс мощности, мощность, работа, коэффициент полезного действия (КПД)
4. Параметры переменного тока: амплитудное, мгновенное, действующее значения тока (напряжения, ЭДС), период, частота, угловая частота, фаза.
5. Электрическая цепь с активным сопротивлением: схема, выражения для мгновенных значений тока и напряжения, векторная и волновая диаграммы, закон Ома, мощность цепи.
6. Электрическая цепь с индуктивным сопротивлением: схема, выражения для мгновенных значений тока и напряжения, векторная и волновая диаграммы, закон Ома, индуктивное сопротивление, мощность цепи.
7. Электрическая цепь с емкостным сопротивлением: схема, выражения для мгновенных значений тока и напряжения, векторная и волновая диаграммы, закон Ома, емкостное сопротивление, мощность цепи.
8. Электрическая цепь переменного тока со смешанной нагрузкой: схема и основные расчетные формулы.
9. Полное сопротивление цепи переменному току, треугольник сопротивлений.
10. Резонансные явления в цепях переменного тока (резонанс токов и напряжений): схемы, условие резонанса, ток (напряжение), сопротивление цепи, коэффициент мощности $\cos(\varphi)$ и практическое применение.
11. Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

12. Коэффициент трансформации, КПД и внешняя характеристика трансформатора.
13. Трехфазные трансформаторы: назначение, устройство, схемы соединений.
14. Автотрансформаторы: назначение, устройство, схемы, мощность.
15. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, устройство, схемы и правила эксплуатации.
16. Назначение, области применения и устройство машин постоянного тока.
17. Генераторы постоянного тока (ГПТ): устройство, принцип действия и схемы возбуждения.
18. Диоды: назначение, устройство, условное обозначение, вольтамперная характеристика, основные параметры.
19. Транзисторы: назначение, типы, условные обозначения, схемы включения. Входные и выходные вольтамперные характеристики, основные параметры и работа транзистора.
20. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, структура.
21. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, временные диаграммы и основные параметры.
22. Однофазный двухполупериодный (мостовой) выпрямитель: схема, временные диаграммы и основные параметры.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля
 Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

Лекции

- посещение занятий – 5 баллов,
- активное участие на лекциях – 5 баллов,
- устный опрос, тестирование, коллоквиум – 30 баллов,
- и др. (доклады, рефераты) – 10 баллов.

Практические занятия

- посещение занятий – 5 баллов,
- активное участие на практических занятиях – 5 баллов,
- выполнение домашних работ – 10 баллов,
- выполнение самостоятельных работ – 10 баллов,
- выполнение контрольных работ – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 60 баллов,
- письменная контрольная работа – 30 баллов,
- тестирование – 10 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) адрес сайта: Сайт кафедры физики конденсированного состояния и наносистем:
<http://cathedra.dgu.ru/Default.aspx?id=1503>
Адреса блогов: <http://jkafftt.blogspot.ru/> ссылка для студентов
<http://zhfft.blogspot.ru/> ссылка для студентов

б) Основная литература:

1. И. В. Савельев, Курс общей физики : т.2, Электричество и магнетизм. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 336 с
2. Калашников А.С. Электричество. Изд. Энергия, Москва, 1986 г.

в) дополнительная литература:

Белецкий А.Ф. Теория линейных электрических цепей. – СПб.: "Лань", 2009. – 544 с.
(e.lanbook.ru)

1. МАТНСАД и решение задач электротехники: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта/ А.С. Серебряков, В.В. Шумейко — М.: Маршрут, 2005. – 240 с.

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

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению **03.03.02 Физика:**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks (www.iprbookshop.ru). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г.
2. Лицензионное соглашение № 6984/20 на использование адаптированных технологий ЭБС IPRbooks (www.iprbookshop.ru) для лиц с ОВЗ от 02.10.2020.
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru. Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020 г. 537 наименований.
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Срок действия договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023 г.
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.
7. Scopus. Scopus издательства Elsevier B.V. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B.V. в 2022 г. <https://www.scopus.com>
8. Wiley Online Library. Коллекция журналов Freedom Collection издательства Elsevier. Письмо РФФИ от 17.07.2010 г. № 742 о предоставлении лицензионного доступа к электронному ресурсу Freedom Collection издательства Elsevier в 2022 г. <https://onlinelibrary.wiley.com/>
9. Международное издательство Springer Nature
10. Коллекция журналов, книг и баз данных издательства Springer Nature. Письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз

данных издательства Springer Nature в 2022 г. на условиях национальной подписки <https://link.springer.com/>

11. Журналы American Physical Society
12. Базы данных APS (American Physical Society). Письмо РФФИ от 10.11.2020 г. № 1265 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных American Physical Society в 2022 г. <http://journals.aps.org/about>
13. Журналы Royal Society of Chemistry. База данных RSC DATABASE издательства Royal Society of Chemistry Письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Royal Society of Chemistry в 2022 г. <http://pubs.rsc.org/>
14. Журнал Science (AAAS) <http://www.sciencemag.org/>
15. Единое окно <http://window.edu.ru/> (интернет ресурс)
16. Дагестанский региональный ресурсный центр <http://rrc.dgu.ru/>
17. Нэикон <http://archive.neicon.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Подготовка к семинарскому занятию включает закрепление и углубление теоретических знаний. В том числе: планирование самостоятельной работы, уяснение задания; подбор литературы; составление плана работы по пунктам.

Следующий этап – непосредственная подготовка к занятию – начинается с изучения рекомендованной литературы, т.к. на лекции рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Во время самостоятельной работы обучающиеся должны изучать и конспектировать учебную, научную и справочную литературу, выполнять задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовиться к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Среди учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- презентации;
- тезисы лекций,
- ресурс электронных изданий по теме.

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

1. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.