

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Автомобильный факультет  
Кафедра Автомобильного транспорта



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«29» мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Физико-химические процессы в энергетике»**

**Направление подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,  
направленность (профиль) Электрическое и электронное оборудование  
автомобилей и тракторов**

**Квалификация - бакалавр  
Форма обучения – очная, заочная**

**Махачкала, 2020 г.**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 955 от 03.09.2015 г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Савина В.И., старший преподаватель кафедры

математики и физики



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автомобильного транспорта протокол № 9 от 13 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор



М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета протокол № 9 от 19 мая 2020 г.

Председатель методической

комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины .....	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5. Содержание дисциплины .....	8
5.1 Разделы дисциплины и виды занятий в часах .....	8
5.2 Тематический план лекций .....	9
5.3 Тематический план практических (лабораторных) занятий .....	10
5.4 Содержание разделов дисциплины .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	12
7. Фонды оценочных средств .....	15
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	15
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	16
7.3 Типовые контрольные задания .....	21
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	27
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	27
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	45
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	29
11. Информационные технологии и программное обеспечение .....	32
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	33
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	33
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины .....	35

## **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – развитие диалектико - материалистического представления о природе и происходящих в ней явлениях; формирование химического мышления, дающее практические навыки применения химических законов и процессов в энергетике; знакомство с современными научными методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.

Задачами являются изучение:

- явления коррозии;
- основные химические и электрохимические реакции;
- коррозионную устойчивость конструкционных материалов;
- стехиометрические уравнения реакций;
- статистические методы обработки экспериментальных данных.
- определять электрохимические системы с помощью законов термодинамики, кинетики, реакционной способности веществ;
- выполнять материальные и энергетические расчеты химических превращений;
- выполнять простейшие научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений;
- выполнять качественный физикохимический анализ;
- систематизировать сведения о свойствах и составе различных элементов и их химических соединений;
- использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с машино - использованием и надежностью технических систем использовать результаты собственных исследований в процессе обучения;
- различать процессы электролиза и применением этого процесса в энергетике. владеть навыками: проведения физических измерений;
- обработки экспериментальных данных; безопасной работы и приемами охраны труда.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	кинетика физико-химических процессов. растворы электролитов.	явления коррозии; основные химические и электрохимические реакции; коррозионную устойчивость конструкционных материалов	применять определять электрохимические системы с помощью законов термодинамики, кинетики, реакционной способности веществ; выполнять материальные и энергетические расчеты химических превращений; выполнять простейшие научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений; выполнять качественный физикохимический анализ; систематизировать сведения о свойствах и	проведения физических измерений

				составе различных элементов и их химических соединений прикладных задачах профессиональной деятельности	
ПК-8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.	Электролиз. Электрохимические процессы.	проведение физических измерений	систематизировать сведения о свойствах и составе различных элементов и их химических соединений; использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с машиноиспользованием и надежностью технических систем использовать результаты собственных исследований в процессе обучения; различать процессы электролиза и применением этого процесса в энергетике.	навыками обработки экспериментальных данных; безопасной работы и приемами охраны труда

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические процессы в энергетике» входит в перечень дисциплин вариативной части согласно ФГОС ВО Б1.В.ОД.6. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: физика, химия, высшая математика, общая энергетика.

#### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Электроэнергетические системы и сети	+	+
2.	Электрический привод	+	+
3.	Релейная защита и автоматизация ЭЭС	+	+
4.	Электрические и электронные аппараты	+	+
5.	Теория автоматического управления	+	+
6.	Техника высоких напряжений	+	-
7.	Контрольно-диагностическое оборудование	+	+
8.	Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+
9.	Электромагнитная совместимость	+	+

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>72</b>	<b>72</b>
зачетные единицы	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>50(8)*</b>	<b>50 (8)*</b>
Лекции	16 (2)*	16(2)*
практические занятия (ПЗ)	34 (6)*	34(6)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
подготовка к практическим занятиям	4	4
самостоятельное изучение тем	14	14
подготовка к текущему контролю	4	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>72</b>	<b>72</b>
зачетные единицы	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>10(2)*</b>	<b>10(2)*</b>
лекции	4	4
практические занятия (ПЗ)	6(2)*	6(2)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
подготовка к практическим занятиям	16	16
самостоятельное изучение тем	30	30
подготовка к текущему контролю	16	16
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	<b>Раздел 1.</b> Кинетика физико-химических процессов. Растворы электролитов.	32(2)*	8	14(2)*	10
2.	<b>Раздел 2.</b> Электролиз. Электрохимические процессы.	40(6)*	8(2)*	20(4)*	12
	<b>Всего</b>	<b>72(8)*</b>	<b>16(2)*</b>	<b>34(6)*</b>	<b>22</b>

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	<b>Раздел 1.</b> Кинетика физико-химических процессов. Растворы электролитов.	34	2	2	30



2.	<b>Раздел 2. Электролиз. Электрохимические процессы.</b>	38(2)*	2	4(2)*	32
	<b>Всего</b>	<b>72(2)*</b>	<b>4</b>	<b>6(2)*</b>	<b>62</b>

(\*)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5.2 Тематический план лекций

Очная форма обучения

№ п/ п	Темы лекций	Количес тво часов
<b>Раздел 1. Кинетика физико-химических процессов. Растворы электролитов.</b>		
1.	Теоретические основы электрохимических процессов	2
2.	Гальванический элемент и аккумуляторы	2
3.	Коррозия электротехнических материалов и устройств	2
4	Защита электротехнических материалов и устройств от коррозии	2
<b>Раздел 2. Электролиз. Электрохимические процессы.</b>		
5.	Электролиз. Свойства металлов	2
6.	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, полимерные материалы и их применение в электроэнергетике	2
7.	Свойства простых и двойных соединений. Экологические вопросы в электроэнергетике	2(2)*
8.	Изучение свойств сплавов	2
<b>Всего:</b>		<b>16 (2)*</b>

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количес тво часов
<b>Курс 4</b>		
<b>Раздел 1. Кинетика физико-химических процессов. Растворы электролитов..</b>		
1.	Теоретические основы электрохимических процессов	2
2.	Гальванический элемент и аккумуляторы	
3.	Коррозия электротехнических материалов и устройств	
4.	Защита электротехнических материалов и устройств от коррозии	
<b>Раздел 2. Электролиз. Электрохимические процессы.</b>		
5.	Электролиз . Свойства металлов	2
6.	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, полимерные материалы и их применение в электроэнергетике	

7.	Свойства простых и двойных соединений. Экологические вопросы в электроэнергетике	
8.	Изучение свойств сплавов	
<b>Всего</b>		<b>4</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.3 Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/ п	Темы занятий	Количес тво часов
<b>Раздел 1. Кинетика физико-химических процессов. Растворы электролитов.</b>		
1.	Теоретические основы электрохимических процессов	4
2.	Гальванический элемент и аккумуляторы	6(2)*
*3.	Коррозия электротехнических материалов и устройств	4(2)*
4	Защита электротехнических материалов и устройств от коррозии	4
<b>Раздел 2. Электролиз. Электрохимические процессы.</b>		
5.	Электролиз. Свойства металлов.	4
6.	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, полимерные материалы и их применение в электроэнергетике	4(2)*
7.	Свойства простых и двойных соединений. Экологические вопросы в электроэнергетике	4
8.	Изучение свойств сплавов	4
<b>Всего:</b>		<b>34 (6)*</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Количес тво часов
<b>Курс 4</b>		
<b>Раздел 1. Кинетика физико-химических процессов. Растворы электролитов.</b>		
1.	Теоретические основы электрохимических процессов	
2.	Гальванический элемент и аккумуляторы	2
3.	Коррозия электротехнических материалов и устройств	
4	Защита электротехнических материалов и устройств от коррозии	2(2)*
<b>Раздел 2. Электролиз. Электрохимические процессы.</b>		
5.	Электролиз. Свойства металлов	2
6.	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, полимерные материалы и их применение в электроэнергетике	

7.	Свойства простых и двойных соединений. Экологические вопросы в электроэнергетике	
8.	Изучение свойств сплавов	
<b>Всего:</b>		<b>6(2)*</b>

(\*)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	<b>Раздел 1.</b> Физические основы механики Колебания и волны.	<p><b>Теоретические основы электрохимических процессов.</b> Определение и классификация электрохимических процессов. Металлические электроды (электроды 1 рода). Природа возникновения скачка потенциалов на границе раздела металл-раствор.</p> <p><b>Гальванический элемент и аккумулятор.</b> Первичные гальванические элементы и аккумуляторы. Процессы, протекающие при работе марганцово-цинкового элемента. Термодинамический расчет. Электрические характеристики аккумуляторов. Свинцовые аккумуляторы. Щелочные аккумуляторы.</p> <p><b>Коррозия электротехнических материалов и устройств.</b> Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Газовая коррозия электротехнических материалов. Электрохимическая коррозия. Катодные и анодные процессы при электрохимической коррозии.</p> <p><b>Защита электротехнических материалов и устройств от коррозии.</b> Методы защиты от коррозии: коррозионно-стойкие материалы, изолирующие и электрохимические покрытия, катодная защита, протекторная защита, ингибирование, электрохимические способы защиты.</p>	ПК-7

2	<b>Раздел 2.</b> Электролиз. Электрохимические процессы.	<p><b>Электролиз.</b> Законы электролиза. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз неводных и водных растворов с растворимыми и нерастворимыми электродами.</p> <p><b>Свойства металлов.</b> Свойства переходных металлов 3-7 групп. Свойства d-элементов 1 и 2 групп. Химия полупроводниковых материалов. Методы получения материалов высокой чистоты.</p> <p><b>Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, полимерные материалы и их применение в электроэнергетике.</b> Основные понятия и определения полимеров. Отличительные особенности полимеров. Методы синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация. Соединения, используемые для полимеризации. Основные закономерности реакции полимеризации.</p> <p><b>Свойства простых и двойных соединений.</b> Экологические вопросы в электроэнергетике. Металлы, неметаллы, полуметаллы. Особенности металлов и сплавов. Твердые растворы. Химические соединения. Двойные соединения.</p>	ПК-8
---	--	--	------

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Потенциалы газовых электродов.	2/4	1,3	2,3	1-6
2	Потенциалы окислительно-восстановительных электродов. Хлорсеребряный и медносульфатный электроды сравнения.	2/4	1,3	1-4	1-6

3	Щелочные аккумуляторы	2/4	1,3	1,3,4	1-6
4	Коррозия под действием блуждающих токов	2/4	1,3	1,3	1-6
5	Вода, строение молекулы, аномалии физических свойств. Диаграмма состояния воды. Структура льда. Различные формы связанной воды. Химически связанная вода. Аквосоединения	2/4	1,3	1,3	1-6
6	Понятие перенапряжения при электролизе. Нанесение гальванических покрытий (никелирование, серебрение, хромирование).	2/4	1,3	1,3,4	1-6
7	Электрические свойства полимеров. Полимеры, применяемые в электроэнергетике.	2/6	1,3	3,4	1-6
8.	Подготовка к практическим занятиям.	4/16			
9.	Подготовка к текущему контролю знаний.	4/16			
	<b>Всего</b>	<b>22/62</b>			

22/62 - в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по заочной формам обучения.

#### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Грабовский, Р. И. Курс физики: учебное пособие. - 11-е изд., стер. – СПб.: "Лань", 2009. - 608с
2. Трофимова, Т.Н. Курс физики: учебное пособие. - 13-е изд., стер. - Москва: Издат. центр "Академия", 2007. - 560с.
3. Решения задач по курсу общей физики: учебное пособие / Под ред. Н. М. Рогачева. - 2-е изд., исп. – СПб.: "Лань", 2008. - 304с.
4. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2009. – 416с.

## **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 22 (очно) и 62 (заочно) общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты, таблицы - на кафедре);
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины;
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного

просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс*)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>ПК-7- -готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
3,2(1,2)	Электротехническое и конструкционное материаловедение
3,4,5(3,4)	Теоретические основы электротехники
7(4)	Электроника
4(3)	Электрооборудование автомобилей и тракторов
4,5(3,4)	Электрические машины
5(4)	<b>Физико-химические процессы</b>
6(4)	Монтаж и эксплуатация систем электроснабжения
6(5)	Электрический привод
6,7(4,5)	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
7,8(4,5)	Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов
5(3)	Теория надежности и диагностики
5(3)	Основы теории надежности и диагностики
8(5)	Электромагнитная совместимость
2(2)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том

	числе первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности
4(3)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ПК-8- - способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</b>	
3(2)	Общая энергетика
4(3)	Метрология, стандартизация и сертификация
5(4)	<b>Физико-химические процессы в энергетике</b>
6(5)	Электрический привод
6,7(4,5)	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
7(5)	Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов
8(5)	Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов
8(5)	Электронные системы управления агрегатами автомобиля
8(5)	Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов
8(5)	Основы оптики и светотехники
7(5)	Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов
7(5)	Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов
8(5)	Теория магнитного поля
2(2)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности
4(3)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

*\*- для заочной формы обучения*

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания
------------	---------------------



	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ПК-7</b>				
<b>Знания</b>	Знать границы применимости явления коррозии; основные химичес-кие и электрохи-мические реакции; коррозий-ную устойчи-вость конструк-ционных материа-лов при решении задач.	Знать границы применимости к разделам: явления коррозии; основные химичес-кие и электрохи-мические реакции; коррозий-ную устойчи-вость конструк-ционных материа-лов и с другими науками при решении задач с существенными ошибками	Знать основные формулы и законы границы применимости к разделам: явления коррозии; основные химичес-кие и электрохи-мические реакции; коррозий-ную устойчи-вость конструк-ционных материа-лов устанавливать связь этих разделов с другими науками при решении задач с несуществен-ными ошибками	Знать основные формулы и законы границы применимост и к разделам: явления коррозии; основные химичес-кие и электрохи-мические реакции; коррозий-ную устойчи-вость конструк-ционных материа-лов, устанавливат ь связь этих разделов с другими науками при решении задач на высоком уровне
<b>Умения</b>	применять знание законов электрохимиче ские системы в практической деятельности.	применять знание законов электрохимическ ие системы с помощью законов термодинамики, кинетики, реакционной способности веществ; выполнять материальные и	применять знание законов электрохимиче ские системы с помощью законов термодинамик и, кинетики, реакционной способности веществ; выполнять	применять знание определять электрохимич еские системы с помощью законов термодинами ки, кинетики, реакционной способности

		<p>энергетические расчеты химических превращений; выполнять простейшие научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений; выполнять качественный физикохимический анализ; систематизировать сведения о свойствах и составе различных элементов и их химических соединений прикладных задачах профессиональной деятельности в прикладных задачах и профессиональной деятельности с существенными ошибками.</p>	<p>материальные и энергетические расчеты химических превращений; выполнять простейшие научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений; выполнять качественный физикохимический анализ; систематизировать сведения о свойствах и составе различных элементов и их химических соединений прикладных задачах профессиональной деятельности в прикладных задачах и профессиональной деятельности с несущественными ошибками</p>	<p>веществ; выполнять материалы и энергетические расчеты химических превращений; выполнять простейшие научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений; выполнять качественный физикохимический анализ; систематизировать сведения о свойствах и составе различных элементов и их химических соединений прикладных задачах профессиональной деятельности на высоком уровне</p>
<b>Навыки</b>	Некоторыми навыками	Навыками и методами	Навыками и методами	Навыками и методами

	безопасной работы	безопасной работы и приемами охраны труда с существенными ошибками проведения физических измерений	безопасной работы и приемами охраны труда с несущественными ошибками проведения физических измерений	безопасной работы и приемами охраны труда на высоком уровне проведения физических измерений
<b>ПК-8</b>				
<b>Знания</b>	Некоторые основные понятия по использованию основных формул при решении задач.	Знать фундаментальные разделы метод физических исследований в практической деятельности; пользоваться современной научной аппаратурой; выполнять простейшие научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений с существенными ошибками.	Знает основные направления и достижения современных метод физических исследований в практической деятельности; пользоваться современной научной аппаратурой; выполнять простейшие научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений с несущественными ошибками.	Знает основные направления и достижения современных метод физических исследований в практической деятельности; пользоваться современной научной аппаратурой; выполнять простейшие научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений на высоком уровне.
<b>Умения</b>	Отсутствие знаний по физике и умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять знание систематизировать сведения о свойствах и составе различных	Умеет применять знание систематизировать сведения о свойствах и составе	Умеет использовать и применять знание систематизировать сведения о

		<p>элементов и их химических соединений; использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с машино - использованием и надежностью технических систем использовать результаты собственных исследований в процессе обучения; различать процессы электролиза и применением этого процесса в энергетике.</p>	<p>различных элементов и их химических соединений; использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с машино - использованием и надежностью технических систем использовать результаты собственных исследований в процессе обучения; различать процессы электролиза и применением этого процесса в энергетике. конкретные использовать результаты собственных исследований в процессе обучения.</p>	<p>свойствах и составе различных элементов и их химических соединений; использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с машино - использованием и надежностью технических систем использовать результаты собственных исследований в процессе обучения; различать процессы электролиза и применением этого процесса в энергетике., использовать результаты собственных исследований в процессе обучения.</p>
--	--	--	---	---

<b>Навыки</b>	Отсутствие знаний и фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками проведения обработки экспериментальных данных; безопасной работы и приемами охраны труда. на низком уровне.	Владеет способами и навыками: проведения физических измерений; обработки экспериментальных данных; безопасной работы и приемами охраны труда в достаточном объеме.	Владеет способами и навыками: проведения физических измерений; обработки экспериментальных данных; безопасной работы и приемами охраны труда. в полном объеме.
---------------	---	--	--	--

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

№ п/п	Наименование разделов	ТЕСТЫ
1.	<i>Теоретические основы электрохимических процессов</i>	<p>1. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на кобальте</p> <p>1) Mo 2) Na 3) Sb 4) Mn</p> <p>2. Потенциал электрода, составленного из металла никель, погруженного в раствор соли <math>\text{NiCl}_2</math>, молярность которого 0,01 моль/кг, равен (В):</p> <p>1) - 0,31; 2) - 0,25; 3) -0,37; 4) +0,19.</p> <p>3. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента <math>\text{Cu} \mid \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \mid \mid \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Ni}</math> (В):</p> <p>1) 0,25                      2) 0,34 3) 0,59                      4) 0,09</p>


2.	<i>Гальванический Элемент и аккумуляторы</i>	<p>1. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента  <math>\text{Ag} \mid \text{AgNO}_3 \mid \mid \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Ni (B)}</math>:  1. 0,55;  2. 1,05;  3. -1,05;  4. -0,55.</p> <p>2. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента  <math>\text{Au} \mid \text{Au}(\text{NO}_3)_3 \mid \mid \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Pb (B)}</math>:  1) 1,50;  2) 1,63;  3) 0,13;  4) 1,37.</p> <p>1. Сумма коэффициентов в суммарной токообразующей реакции, протекающей в гальваническом элементе  <math>\text{Ag} \mid \text{AgNO}_3 \mid \mid \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Ni (B)}</math>:  1) 10; 2) 8;  3) 4; 4) 6.</p> <p>1. Гальванический элемент состоит из никелевого и кадмиевого электродов, опущенных в растворы солей с концентрацией ионов <math>[\text{Ni}^{2+}] = 0,001</math> моль/л и <math>[\text{Cd}^{2+}] = 0,1</math> моль/л. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов.</p>
3.	<i>Коррозия. Основные виды коррозии.</i>	<p>1. Продуктом коррозии Zn-Cu сплава, протекающей только с водородным типом деполяризации, является:  1) соль цинка(II);  2) соль цинка(II);  3) газообразный водород и соль цинка(II);  4) газообразный водород и соль цинка(II).</p> <p>2. Укажите тип деполяризации, с которым протекает коррозия никеля в среде с pH 4:  1) водородная;  2) кислородная;  3) смешанная;  4) не корродирует.</p>

4.	<i>Защита электротехнических материалов и устройств от коррозии.</i>	<p>1. Укажите тип деполяризации, с которым протекает коррозия никеля в среде с рН4:</p> <p>1)анодным; 2)катодным; 3) не защищает; 4) не достаточно данных.</p> <hr/> <p>2.Выберите интервалы рН, в которых железо корродирует и с кислородной и с водородной деполяризацией</p> <p>1) 0-9      2) 0-7,4 3) 5-14    4) 7,4-14</p> <p>3. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на железе</p> <p>1) Мо                      2) Na 3) Sb                      4) Mn</p> <hr/> <p>4. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на железе</p> <p>1) Ag                      2) Ni 3) Bi                      4) Zn</p>
5.	<i>Электролиз. Законы электролиза.</i>	<p>1.При электролизе раствора <math>\text{CuCl}_2</math> с медным анодом на аноде:</p> <p>а) выделяется <math>\text{Cl}_2</math> б) растворяется Ni в) выделяется Cu г) выделяется <math>\text{O}_2</math></p> <hr/> <p>2.При электролизе раствора <math>\text{CuCl}_2</math> с инертным анодом в течение 1 часа при силе тока 3 ампера выделилось <math>\text{Cl}_2</math> (л, н.у.):</p> <p>а) 1,25 б) 2,50 в) 3,75 г) 5,00</p>

		<p>1. При электролизе раствора <math>\text{CuCl}_2</math> с медным анодом на аноде:</p> <p>а) выделяется <math>\text{Cl}_2</math>  б) растворяется <math>\text{Ni}</math>  в) выделяется <math>\text{Cu}</math>  г) выделяется <math>\text{O}_2</math></p> <p>2. При электролизе раствора <math>\text{CuCl}_2</math> с инертным анодом в течение 1 часа при силе тока 3 ампера выделилось <math>\text{Cl}_2</math> (л, н.у.):</p> <p>а) 1,25  б) 2,50  в) 3,75  г) 5,00</p>
6.	<i>Свойства переходных металлов. Химия п/проводниковых материалов..</i>	<p>1. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на нике:</p> <p>1) <math>\text{Mg}</math>  2) <math>\text{Co}</math>  3) <math>\text{Sn}</math>  4) <math>\text{Al}</math></p> <p>2. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на кобальте</p> <p>1) <math>\text{Mo}</math>  2) <math>\text{Na}</math>  3) <math>\text{Sb}</math>  4) <math>\text{Mn}</math></p>
8	<i>Свойства простых и двойных соединений. Экологические вопросы в электроэнергетике.</i>	<p>1. Какую жесткость воды можно определить титрованием кислотой? Чему равна эта жесткость, если на титрование 0,05 л воды израсходовано 0,004 л 0,1 н раствора соляной кислоты?</p> <p>2. Некарбонатная жесткость воды равна 3,18 ммоль/л. Какую массу <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math> надо взять, чтобы умягчить 4 м<sup>3</sup> воды?</p> <p>3. Выберите интервалы pH, в которых никель корродирует только с кислородной деполяризацией</p> <p>1) 0-4,2                      2) 0-7,4  3) 3-14                        4) 4,2-14</p>



**Утверждаю:**

**Зав. кафедрой**   
**Протокол № 9 от 13 мая 2020г.**

### **Вопросы к зачету**

1. Электролиз.
2. Законы электролиза.
3. Последовательность электродных процессов.
4. Выход по току.
5. Электролиз неводных и водных растворов с растворимыми и нерастворимыми электродами.
6. Электролитическое получение алюминия.
7. Рафинирование меди.
8. Электролитическое получение водорода.
9. Электрохимические преобразователи (хемотроны).
10. Интеграторы.
11. Счетчики времени.
12. Управляемые сопротивления.
13. Хемотронные диоды.
14. Свойства переходных металлов 3-7 групп.
15. Свойства d-элементов 1 и 2 групп.
16. Химия полупроводниковых материалов.
17. Методы получения материалов высокой чистоты.
18. Основные понятия и определения полимеров.
19. Отличительные особенности полимеров.
20. Методы синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация.
21. Соединения, используемые для полимеризации.
22. Основные закономерности реакции полимеризации.
23. Способы проведения поликонденсации.
24. Деформационные свойства полимеров.

25. Прочностные свойства полимеров.
26. Пластификация полимеров.
27. Влияние пластификаторов на механические свойства полимеров.
28. Отдельные представители высокомолекулярных соединений и их применение в энергетике.
29. Полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиамид, феноло- и аминокформальдегидные смолы.
30. Металлы, неметаллы, полуметаллы.
31. Особенности металлов и сплавов.
32. Твердые растворы.
33. Химические соединения.
34. Двойные соединения.
35. Основные виды коррозии.
36. Химическая коррозия.
37. Газовая коррозия электротехнических материалов.
38. Электрохимическая коррозия
39. Катодные и анодные процессы при электрохимической коррозии.
40. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией.
41. Коррозия под действием блуждающих токов.
42. Влияние трансформаторных масел на коррозионные процессы электротехнических материалов.
43. Первичные гальванические элементы и аккумуляторы.
44. Процессы, протекающие при работе марганцово-цинкового элемента.
45. Термодинамический расчет.
46. Электрические характеристики аккумуляторов.
47. Свинцовые аккумуляторы.
48. Щелочные аккумуляторы.
49. Литиевые элементы.
50. Электрохимические преобразователи.
51. Информационно-энергетические характеристики преобразователей.

## **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

Оценка «зачет» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, ориентируется в современных проблемах техники;

2) умело применяет теоретические знания по физике при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценка «незачет» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

### **а) Основная литература:**

**1. Ушаков, В. Я.** Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры, допущ. УМО вузов России по образованию в области энергетики и электротехники. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 446с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00649-0.

**2. Быстрицкий, Г. Ф.** Общая энергетика : учебник для академического бакалавриата. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 410с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00451-9.

***б) Дополнительная литература:***

**1. Водяников В.Т.** Экономическая оценка проектных решений в энергетике АПК : учебник, реком. УМО по агроинженерному образованию . - Москва : "КолосС", 2008. - 263с.

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

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
2. Мировая цифровая библиотека -<https://www.wdl.org/ru/country/RU/>.
3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
4. Российская государственная библиотека -[rsl.ru](http://rsl.ru).
5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 119 от 06.12.2019 г. 21.12.2019 по 20.12.2020 гг.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 45 от 01.02.2019г. с 15.04.2019 г. до 15.04.2020 г.
3.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 115 от 17.03.2020 г. с 15.04.2020 г. до 14.04.2021 г.
4.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017 г. Без

				ограничения времени.
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. Без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.bibliо-online.ru/">http://www.bibliо-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги»

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Физика» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических (лабораторных) занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).**

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . .

., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие

письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удастся выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к зачету.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовка к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## 11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, он-лайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

OfficeStandard 2010	OpenLicense: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	OpenLicense: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08
<i>AutoCAD Design Suite Ultimate, Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED, Education Master Suite</i>	Образовательная лицензия (Сеть) на EducationMasterSuite 2015. Выдана ДагГАУ-Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года.



Turbo Pascal School Pak	<a href="http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses">http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses</a>
PascalABC.NET	<a href="http://mmcs.sfedu.ru">http://mmcs.sfedu.ru</a>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, лабораторное оборудование для проведения лабораторно-практических занятий.

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости студенту предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента зачет проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «Физико-химические процессы в энергетике»  
по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Паштаев Б.Д. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии автомобильного факультета

Меликов И.М. / доцент / \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

# Лист регистрации изменений в РПД

№ п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифров ка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					