


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**  
**ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

УТВЕРЖДАЮ  
Профессор, д.б.н., зав. кафедрой  
 Н.А. Кириллов  
« 5 » марта 2020 г

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**«ХИМИЯ»**

Направление подготовки  
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль, специализация) образовательной программы  
«Организация и безопасность движения»

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения:  
заочная

Кафедра: Строительство дорог и инженерная экология

Чебоксары 2020

## 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК -3	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p><b>знать:</b> систему фундаментальных знаний</p> <p><b>уметь:</b> применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p> <p><b>владеть:</b> способностью применять систему фундаментальных знаний</p>

Трудоёмкость дисциплины (модуля): **2 З.Е.**

Форма промежуточной аттестации: **зачет.**

Формы текущего контроля успеваемости: **устный и/или письменный опрос, выполнение практической работы, выполнение лабораторной работы.**

Разделы дисциплины (модуля), виды занятий и формируемые компетенции по разделам дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов (без контроля)	Формируемые компетенции
1.	Введение	0,25			-	0,25	ОПК-3
2.	Химические вещества	0,25			7	7,25	ОПК-3
3.	Химическая термодинамика	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
4.	Химическая кинетика и равновесие	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
5.	Растворы	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
6.	Окислительно-восстановительные реакции	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
7.	Комплексные соединения	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
8.	Основы электрохимии	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
9.	Общие свойства металлов и их соединений			0,25	7	7,25	ОПК-3
10.	Общие свойства неметаллов и их соединений			0,25	7	7,25	ОПК-3

<b>Итого часов</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>63</b>	<b>67</b>	
--------------------	----------	--	----------	-----------	-----------	--

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой (обязательной) части «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Результаты обучения, достигнутые по итогам освоения данной дисциплины (модуля) являются необходимым условием для успешного обучения по следующим дисциплинам (модулям), практикам: Б1.Б.21 Теоретическая механика, Б1.Б.27 Транспортная инфраструктура, Б1.Б.29 Соппротивление материалов, Б1.Б.25 Общая электротехника и электроника, Б1.Б.22 Метрология, стандартизация и сертификация .

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК -3	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p><b>знать:</b> систему фундаментальных знаний</p> <p><b>уметь:</b> применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p> <p><b>владеть:</b> способностью применять систему фундаментальных знаний</p>

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы.

Общий объём (трудоемкость) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (З.Е.).

Вид учебной работы,		Трудоёмкость дисциплины, академ. часов:		Курс		
				1		
		Всего	В том числе в интерактивной форме	всего	Контактная работа	Самостоятельная работа
<b>Учебная работа (без контроля) всего:</b>		<b>67</b>		<b>67</b>	<b>4</b>	<b>63</b>
в том числе	Лекции (Л)	2		2	2	
	Практические занятия (ПЗ)	2		2	2	
	Лабораторные работы (ЛР)					
	Курсовой проект (КП)					
	Курсовая работа (КР)					
	Расчётно-графические работы (РГР)					
	Реферат					
	Контрольная работа					
	Другие виды работы	63		63		63
<b>Контактная работа</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	
Контактная работа в семестре (КС)		1		1	1	
Контактная работа в экзаменационную сессию (КА)						
<b>Контроль, всего:</b>		<b>4</b>		<b>4</b>		<b>4</b>
в том числе:	Экзамен					
	Зачет	4		4		4
	Зачет с оценкой					
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>		<b>зачет</b>		
<b>Общая трудоёмкость, ч.</b>		<b>72</b>		<b>72</b>		
<b>Общая трудоёмкость, З.Е.</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		

**5.2. Разделы дисциплины (модуля), виды занятий и формируемые компетенции по разделам дисциплины (модуля).**

№ п/п	Наименование раздела					Всего часов (без контроля)	Формируемые компетенции
		Л	ЛР	ПЗ	СРС		
1.	Введение	0,25			-	0,25	ОПК-3
2.	Химические вещества	0,25			7	7,25	ОПК-3

3.	Химическая термодинамика	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
4.	Химическая кинетика и равновесие	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
5.	Растворы	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
6.	Окислительно-восстановительные реакции	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
7.	Комплексные соединения	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
8.	Основы электрохимии	0,25		0,25	7	7,5	ОПК-3
9.	Общие свойства металлов и их соединений			0,25	7	7,25	ОПК-3
10.	Общие свойства неметаллов и их соединений			0,25	7	7,25	ОПК-3
<b>Итого часов</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>63</b>	<b>67</b>	

### 5.3. Содержание дисциплины:

#### Раздел 1. Введение

Основные понятия и законы химии. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Химия как раздел естествознания - наука о веществах и их превращениях Предмет химии. Связь химии с другими науками. Основные химические понятия и законы. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон эквивалентов.

#### Раздел 2. Химические вещества

Строение атома. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Изобары. Современное понятие о химическом элементе. Квантово -механическая модель атома; квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули; правило Гунда. Порядок заполнения электронных уровней многоэлектронных атомов. Правила Клечковского. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Рентгеновские спектры элементов и закон Мозли; порядковый номер элемента. Периодическое изменение химических свойств элементов в соответствии с электронной структурой атомов. Энергия ионизации и сродства к электрону. Электроотрицательность элементов. Химическая связь и строение молекул. Общие представления о химической связи. Химическая связь и валентность элементов. Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Энергия, длина и направленность связи. Полярность связи и степень окисления. Ионная связь. Метод валентных связей. Строение простейших молекул. Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Водородная связь. Металлическая связь.

#### Раздел 3. Химическая термодинамика

Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических процессах. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов.

#### Раздел 4. Химическая кинетика и равновесие

Скорость химической реакции и методы её регулирования. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных химических реакций и методы её регулирования. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс; константа скорости реакции. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры; правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Скорость гетерогенных реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия и её связь термодинамическими характеристиками системы. Принцип Ле Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах.

#### Раздел 5. Растворы

Общие свойства растворов. Способы выражения состава растворов. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Давление пара растворов. Температура замерзания и кипения растворов. Законы

Рауля. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация, её причины. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований. Сильные и слабые электролиты. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разведения Оствальда. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Смещение равновесий в водных растворах электролитов. Гидролиз солей. Производство растворимости. Условия осаждения и растворения осадков.

#### **Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)**

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителя и восстановителя. Тема 7 Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. Химическая связь в комплексных соединениях (донорно-акцепторная связь). Комплексы, комплексообразователи, лиганды (адденды). Заряд и координационное число комплексообразователя. Типы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных ионов в водных растворах. Константа нестойкости комплексного иона (комплекса).

#### **Раздел 7. Комплексные соединения**

Понятие о комплексных соединениях. Основные положения координационной теории строения комплексных соединений. Важнейшие разновидности комплексных соединений. Типичные реакции комплексных соединений. Характеристика устойчивости комплексных соединений в растворах. Составные части комплексного соединения в формуле. Расчет концентрации продуктов диссоциации с использованием констант нестойкости. Прогнозирование протекания реакций комплексообразования.

#### **Раздел 8. Основы электрохимии**

Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор. Зависимость величины электродных потенциалов от природы электродов и растворителей. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость величины электродных потенциалов от температуры и концентрации ионов в растворе. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электродвижущая сила гальванического элемента. Электролиз. Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Вторичные процессы при электролизе. Явление перенапряжения. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия металлов. Ущерб, наносимый коррозией. Борьба с коррозией металлов. Защита металлов от коррозии. Изоляционные методы защиты металлов антикоррозионные покрытия. Обработка коррозионно-агрессивных сред ингибиторами коррозии.

#### **Раздел 9. Общие свойства металлов и их соединений**

Физические свойства металлов. Химические свойства металлов, их восстановительная способность. Взаимодействие различных металлов с кислородом, водой, кислотами, щелочами. Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Извлечение металлов из руд. Основные методы восстановления металлов. Электролитическое получение и рафинирование металлов.

#### **Раздел 10. Общие свойства неметаллов и их соединений**

p-элементы IVA - подгруппы. Общая характеристика. Химия неорганических соединений углерода: оксиды углерода, соли угольной кислоты p-элементы VA-подгруппы. Общая характеристика. Азот. Соединения азота с водородом. Аммиак. Структура молекулы, получение и свойства. Соли аммония. Оксиды азота. Азотистая кислота, ее окислительно-восстановительные свойства. Соли азотистой кислоты. Азотная кислота, ее соли. p-элементы VI A – подгруппы. Общая характеристика. Особенности химических связей серы. Соединения серы с кислородом и водородом. Серная кислота, сульфаты. Сернистый газ, сернистая кислота, сульфиты. p-элементы VII A – подгруппы. Общая характеристика галогенов. Электронное строение атомов галогенов и закономерности изменения свойств галогенов в подгруппе. Водородные соединения галогенов. Кислородсодержащие кислоты хлора, брома, йода, их соли.

#### 5.4. Тематический план практических занятий.

№ п/п	№ раздела	Темы практических (семинарских) занятия	Трудоемкость, академ.ч.	Формы текущего контроля успеваемости
1	1	Химическая термодинамика	0,25	Опрос. Защита практического задания
2	2	Химическая кинетика и равновесие	0,25	Опрос. Защита практического задания
3	3	Растворы	0,25	Опрос. Защита практического задания
4	4	Окислительно-восстановительные реакции	0,25	Опрос. Защита практического задания
5	5	Комплексные соединения	0,25	Опрос. Защита практического задания
6	6	Основы электрохимии	0,25	Опрос. Защита практического задания
7	7	Общие свойства металлов и их соединений	0,25	Опрос. Защита практического задания
8	8	Общие свойства неметаллов и их соединений	0,25	Опрос. Защита практического задания

#### 5.5. Тематический план лабораторных занятий.

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 6. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и организуется в соответствии с порядком, определяемым локальными нормативными актами Волжского филиала МАДИ. Порядок проведения и система оценок результатов текущего контроля успеваемости установлена локальным нормативным актом Волжского филиала МАДИ.

В качестве форм текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) используются:

- устный и/или письменный опрос;
- тестовые задания;
- выполнение практического задания, подготовка отчёта.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК -3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса в следующем порядке:

<b>ОПК-3 - способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</b>						
Дисциплины (модули), практики	Курсы					Форма промеж. аттестации
	1	2	3	4	5	
Б1.Б.10 Математика	+	+				Зачет, зачет, экзамен
Б1.Б.16 Физика	+					Зачет, экзамен
Б1.Б.17 Химия	+					зачет
Б1.Б.18 Начертательная геометрия и инженерная графика	+					экзамен
Б1.Б.21 Теоретическая механика		+				экзамен
Б1.Б.27 Транспортная инфраструктура		+				зачет
Б1.Б.29 Сопротивление материалов		+				экзамен
Б1.Б.19 Экономика		+				зачет
Б1.Б.25 Общая электротехника и электроника			+			экзамен
Б1.Б.22 Метрология, стандартизация и сертификация			+			зачет
Б3 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты						



**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> - систему фундаментальных знаний	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: системы фундаментальных знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: системы фундаментальных знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: системы фундаментальных знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: системы фундаментальных знаний, свободно оперирует приобретенными знаниями.
<b>уметь:</b> - применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации,	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных,

<p>формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p>	<p>экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p>	<p>инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем. Допускаются начительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> - способностью применять систему фундаментальных знаний</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью применять систему фундаментальных знаний</p>	<p>Обучающийся владеет способностью применять систему фундаментальных знаний. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет способностью применять систему фундаментальных знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способностью применять систему фундаментальных знаний, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Шкала оценивания	Описание
<i>Зачтено</i>	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
<i>Не зачтено</i>	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### 7.3. Типовые контрольные задания промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### *Задания для проверки результатов обучения «знать»:*

1. Работа, внутренняя энергия, теплота образования веществ.
2. Энтальпия образования химических соединений.
3. Тепловой эффект химической реакции.
4. Закон Гесса.
5. Термохимические уравнения.
6. Энтропия и ее изменение при химических процессах.
7. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца.
8. Критерии возможности самопроизвольного протекания химических реакций.
9. Основные понятия химической кинетики. Простые и сложные реакции.
10. Обратимые и необратимые химические реакции.
11. Гомогенные и гетерогенные реакции.
12. Скорость химических реакций.
13. Зависимость скорости гомогенной химической реакции от концентрации веществ. Закон действующих масс.
14. Кинетическое уравнение химической реакции. Порядок реакции.
15. Зависимость скорости гомогенной химической реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа, уравнение Аррениуса.
16. Энергия Активации.
17. Катализ.
18. Цепные реакции.
19. Химическое равновесие в гомогенных системах.
20. Смещение химического равновесия, принцип Ле – Шателье.
21. Растворы.
22. Способы выражения количественного состава растворов.
23. Растворимость. Тепловые явления при растворении.
24. Коллигативные свойства растворов. Осмос.
25. Коллигативные свойства растворов. Давление насыщенного пара растворителя над раствором.

26. Коллигативные свойства растворов. Температура начала замерзания и кипения растворов.
27. Теории кислот и оснований.
28. Особенности растворов электролитов.
29. Электролитическая диссоциация.
30. Степень и константа электролитической диссоциации.
31. Смещение ионных равновесий.
32. Состояние сильных электролитов в растворе.
33. Диссоциация воды.
34. Водородный показатель.
35. Индикаторы.
36. Буферные растворы.
37. Гидролиз солей.
38. Произведение растворимости.
39. Классификация дисперсных систем.
40. Устойчивость дисперсных систем.
41. Поверхностные явления. ПАВ.
42. Грубо-дисперсные системы.
43. Коллоидные системы.
44. Электродный потенциал.
45. Гальванические элементы. Классификация.
46. Гальванический элемент Даниэля – Якоби.
47. Стандартные потенциалы металлов. Ряд напряжений.
48. Типы электродов и применение к ним уравнения Нернста.
49. Поляризация и перенапряжение.
50. Электролиз.

***Задания для проверки результатов обучения «уметь».***

- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;
- определять изменение концентрации при протекании химических реакций;
- определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций.

***Задания для проверки результатов обучения «владеть»:***

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля), промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), в том числе процедуры текущего контроля успеваемости и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся установлены локальным нормативным актом Волжского филиала МАДИ.

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, в том числе:

а) основная:

1. Аналитическая химия : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/12562](http://www.dx.doi.org/10.12737/12562). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/977577>
2. Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2: Физико-химические методы анализа: Учебник для студ. вузов, обучающихся по химико-технолог. спец./ В.П. Васильев. - М.: Дрофа, 2009. - 383с.
3. Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2-х кн. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа: Учебник для студ. вузов, обучающихся по химико-технолог. спец. / В.П. Васильев. - 7-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2009. - 366с.
4. Гельфман, М.И. Коллоидная химия: учебник / Гельфман М.И., Ковалевич О.В., Юстратов В.П. - 5-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 336с.: ил.
5. Гельфман, М.И., Юстратов В.П. Неорганическая химия: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 528с., ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).
6. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25265](http://www.dx.doi.org/10.12737/25265). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/document?id=302331> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/940420>
7. Органическая химия: задачи и упражнения: Учебное пособие / Вшивков А.А., Пестов А.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 344 с.: ISBN 978-5-9765-3069-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959813>
8. Химия: Учебное пособие / Аскарлова Л.Х., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2018. - 80 с.: ISBN 978-5-9765-3542-8 - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/965487>
9. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968024>
10. Химия процессов горения: Учебное пособие / Матерова С.И. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 63 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/912817>
11. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Издательство «Лань», 2020. – 744с.
12. Тупикин, Е. И. Химия в строительстве : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 180 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04153-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452789> .

б) дополнительная:

1. Коровин, Н.В. Общая химия: Учебник. – М.: Высш.шк., 2005. – 557с.
2. Кругляков, П.М. Физическая коллоидная химия: Учеб. пособие / П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 319с.
3. Новиков, Г.И. Общая и экспериментальная химия: учеб. пособие для химических и химико-технологических вузов / Г.И. Новиков, И.М. Жарский. – Минск: Современ. Шк., 2007. – 832с.

4. Садетдинов, Ш.В. Общая химия. Учебное пособие.- Чебоксары: ВФ МАДИ (ГТУ), 2006. - 152 с.

5. Третьяков, Ю.Д. и др. Неорганическая химия. Химия элементов: Учебник в 2 томах. Т.1 / Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев.Ю. Цивадзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, ИКЦ «Академкнига», 2007. – 537с. – (Классический университетский учебник).

6. Третьяков, Ю.Д. и др. Неорганическая химия. Химия элементов: Учебник в 2 томах. Т.1 / Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев.Ю. Цивадзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, ИКЦ «Академкнига», 2007. – 537с. – (Классический университетский учебник).

7. Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов / Я.А. Угай – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2007. – 527с., ил.

8. Физическая химия : учеб. пособие / Д.П. Зарубин. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/20894](http://www.dx.doi.org/10.12737/20894). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469097>

9. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия: учеб. пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина - М.: Высшее образование, 2009. - 278 с. (Основы наук)

10. Хаханина, Т.И. Органическая химия: учеб. пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова, А.А. Гурская. - М.: Высшее образование, Юрайт-Издат, 2009. - 396 с. - (Основы наук)

11. Конспект лекций по разделу «Электрохимия» в курсе «Химия» для студентов специальности 150200, 230100, 291000. Форма обучения — очная. Курс - 1 сост. В.И. Бердников ВФ МАДИ (ГТУ). Чебоксары 2018 г.

в) ресурсы сети «Интернет», программное обеспечение и информационно-справочные системы:

1. <http://www.vf.madi.ru/moodle> - Электронная информационно-образовательная среда ВФ МАДИ.

2. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система «Лань».

3. <https://znanium.com> - Электронно-библиотечная система «Znanium.com».

## 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

В перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) входят:

- конспект лекций по дисциплине (модулю);
- методические материалы практических работ;
- методические материалы лабораторных работ.

Данные методические материалы входят в состав методических материалов образовательной программы.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
-------	---	--

1	Аудитория 424 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Просп. Тракторостроителей, д. 101, корп. 30	Учебная мебель: стол ученический -14 шт., стол 1 тумбовый -1 шт., доска 3х ств. -1, кафедра настольная -1 шт., стул ученический -19 шт., стул офис. сер. тр. -7 шт., нивелир -1 9шт., стенды (маленькие) -4 шт., стенды (большие) самодел. -4 шт., (26 посадочных мест). Оборудование: компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВФ МАДИ: компьютеры – 1 шт., проектор, экран на треноге IGIS -1 шт.
2	Аудитория 419 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Просп. Тракторостроителей, д. 101, корп. 30	Учебная мебель: учебная доска, стол преподавательский, кафедра настольная, шкаф книжный, стол ученический (10 шт), стулья (14 посадочных мест).

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Лекции

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять не менее 9 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить не менее 3 часов.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

#### Самостоятельная работа на лекции

Слушание и запись лекций – сложный вид аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на

одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Более подробная информация по данному вопросу содержится в методических материалах лекционного курса по дисциплине (модулю), входящих в состав образовательной программы.

### **Практические (семинарские) занятия**

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Практическое задание необходимо выполнить с учетом предложенной преподавателем инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия и участия в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий.

Структура практического занятия

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие состоит из трёх частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.

2. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено рабочей программой дисциплины (модуля).

3. Подведение итогов занятия.

Обсуждение теоретических вопросов проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов.

Преподавателями определяется его содержание практического задания и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно).

Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Студентам должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования.

Работа с литературными источниками



В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Более подробная информация по данному вопросу содержится в методических материалах практических занятий по дисциплине (модулю), входящих в состав образовательной программы.

### **Промежуточная аттестация**

Каждый учебный семестр заканчивается сдачей зачетов (по окончании семестра) и экзаменов (в период экзаменационной сессии). Подготовка к сдаче зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой обучающегося. Основное в подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) - повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен.


Только тот обучающийся успевает, кто хорошо усвоил учебный материал. Если обучающийся плохо работал в семестре, пропускал лекции (если лекции предусмотрены учебным планом), слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал. Все это зачастую невозможно сделать из-за нехватки времени.

Для такого обучающегося подготовка к зачету или экзамену будет трудным, а иногда и непосильным делом, а конечный результат - академическая задолженность, и, как следствие, возможное отчисление.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена на заседании кафедры («5» марта 2020 г., протокол № 7).

Разработчики:

№ п/п	Ф.И.О.	Подпись
1.	д.б.н., доцент, Григорьев Станислав Георгиевич	

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена на заседании учёного совета факультета («10» марта 2020 г., протокол № 7).

Председатель учёного совета факультета



/ С.А. Соловьёва/