

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»»**

Приложение 4  
к ОПОП ВО 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ,  
профиль Химическая технология новых материалов

## Рабочая программа дисциплины

# Химия

Закреплена за подразделением

Кафедра общей и неорганической химии

Направление подготовки

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Профиль

Химическая технология новых материалов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия 187

зачет 3

самостоятельная работа 137

зачет с оценкой 1

часов на контроль 36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	19		18		19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	17	17	17	17	68	68
Лабораторные	34	34	34	34	17	17	85	85
Практические	17	17			17	17	34	34
Итого ауд.	85	85	51	51	51	51	187	187
Контактная работа	85	85	51	51	51	51	187	187
Сам. работа	59	59	21	21	57	57	137	137
Часы на контроль			36	36			36	36
Итого	144	144	108	108	108	108	360	360

Программу составил(и):

*д.т.н., проф., Пестряк Ирина Васильевна*

Рабочая программа дисциплины

**Химия**

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС

по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, 18.03.01-БХТ-25-1.plx профиль Химическая технология новых материалов, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 30.05.2024, протокол № 4-24

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, профиль Химическая технология новых материалов, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 30.05.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра общей и неорганической химии**

Протокол от 20.05.2024 г., №9

Руководитель подразделения Пестряк Ирина Васильевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Формирование химического мышления и целостной системы представлений о химизме процессов, применяемых в материаловедении и нанотехнологиях, позволяющей решать различные материаловедческие задачи.
1.2	Обеспечение фундаментальной химической подготовки для последующего обучения дисциплинам материаловедческого профиля.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математическая статистика и анализ данных
2.2.2	Методы математической физики
2.2.3	Техника физико-химического эксперимента
2.2.4	Технологии получения композиционных материалов
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Теоретическая механика и основы теории упругости.
2.2.10	Аналитическая химия
2.2.11	Коллоидная химия
2.2.12	Общая химическая технология
2.2.13	Физико-химия полимеров
2.2.14	Физические свойства твердых тел
2.2.15	Кристаллография
2.2.16	Методы исследования материалов
2.2.17	Фазовые равновесия и структурообразование
2.2.18	Оформление результатов научной деятельности
2.2.19	Компьютерные методы в физической химии
2.2.20	Моделирование химико-технологических процессов
2.2.21	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.22	Электротехника
2.2.23	Метрология, стандартизация и технические измерения
2.2.24	Методы исследования структуры и свойства композиционных материалов
2.2.25	Методы контроля и анализа веществ
2.2.26	Методы обработки статистических данных (анализ данных)
2.2.27	Теория химической связи
2.2.28	Методы физико-химических исследований
2.2.29	Физико-химия конденсированного состояния
2.2.30	Композиционные материалы: структура, свойства, применение
2.2.31	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.32	Термодинамика сложных систем
2.2.33	Процессы получения и обработки материалов
2.2.34	Физическая химия

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
<p><b>ОПК-1:</b> Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>ОПК-1-312 Основы строения органических соединений: теорию строения и виды структурной и пространственной изомерии; электронное строение атома углерода и атомов-органогенов во взаимосвязи с их взаимным влиянием в молекуле.</p> <p>ОПК-1-313 Важнейшие гомофункциональные классы органических соединений, их типичные и специфические химические свойства и электронные механизмы соответствующих реакций.</p> <p>ОПК-1-310 общую характеристику групп элементов ПС, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства важнейших простых и сложных соединений неметаллов;</p> <p>ОПК-1-311 общую характеристику групп элементов ПС, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства важнейших простых и сложных соединений металлов.</p>

ОПК-1-314 Основы качественного анализа органических соединений.
<b>ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
<b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-31 знает методы решения исследовательских задач в выбранной области, планирует проведение исследований
<b>ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-315 Общие правила и порядок работы в химической лаборатории.
ОПК-1-316 Правила техники безопасности
ОПК-1-33 закономерности протекания обратимых химических процессов;
ОПК-1-34 учение о растворах (основные понятия, способы выражения концентрации растворов, теории сильных и слабых электролитов);
ОПК-1-31 основные понятия и законы химии;
ОПК-1-32 основные понятия термодинамики и кинетики;
ОПК-1-35 коллигативные свойства растворов;
ОПК-1-38 связь свойств соединений с положением составляющих их элементов в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева;
ОПК-1-39 строение и свойства комплексных соединений;
ОПК-1-36 закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций;
ОПК-1-37 основы квантовой механической теории строения атомов и молекул, природы химической связи;
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У14 Определять наличие и тип кислотных и основных центров и давать сравнительную оценку силы кислотности и основности органических соединений.
ОПК-1-У13 Определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Применять правила различных номенклатур.
ОПК-1-У11 производить расчеты концентраций ионов внешней сферы и комплексообразователей, ионов или молекул лигандов в растворах комплексных соединений;
ОПК-1-У12 представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования.
<b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 интерпретировать экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает полученные результаты формулировать научно обоснованные выводы по результатам исследования
<b>ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 работать с лабораторным оборудованием и контролировать ход технологического процесса; осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
<b>ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У15 Определять характер распределения электронной плотности в статическом состоянии с учетом действия индуктивных и мезомерных эффектов и выявлять наличие в молекуле электрофильных и/или нуклеофильных центров.
ОПК-1-У16 Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований.
ОПК-1-У1 ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные)
ОПК-1-У5 рассчитывать равновесные концентрации веществ по известным исходным концентрациям и константе равновесия;
ОПК-1-У2 пользоваться химическим оборудованием;
ОПК-1-У4 рассчитывать энергетические характеристики химических процессов,

ОПК-1-У3 использовать правила номенклатуры для названия неорганических соединений;
ОПК-1-У8 рассчитывать значения pH и pOH растворов кислот и оснований с учетом ионной силы раствора;
ОПК-1-У9 предсказать образование осадка при смешивании растворов известной концентрации;
ОПК-1-У10 прогнозировать возможность протекания ОВР по величине стандартных электродных потенциалов;
ОПК-1-У6 рассчитывать количества компонентов растворов заданной концентрации и готовить растворы определенной концентрации;
ОПК-1-У7 определять степень диссоциации и концентрации растворов слабых электролитов по величине константы диссоциации (ионизации);
<b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 владеет практическими навыками представления результатов исследований в устной и письменной форме
<b>ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 способностью работать с лабораторным оборудованием; способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
<b>ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В7 Навыками проведения математической обработки результатов исследований
ОПК-1-В3 навыками применения методов химического анализа для исследований.
ОПК-1-В2 навыками самостоятельной безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами и простейшими приборами;
ОПК-1-В1 владеть навыками оценки оптимальных параметров проведения химических реакций с участием элементов и их соединений.
ОПК-1-В6 Важнейшими навыками по постановке и проведению качественных реакций с органическими соединениями.
ОПК-1-В5 Навыками практического использования приборов и аппаратуры.
ОПК-1-В4 Техникou химических экспериментов, проведения пробирочных реакций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>							
1.1	/Ср/	3	0					
	<b>Раздел 2. Основные понятия и законы химии.</b>							
2.1	Классы неорганических соединений /Лек/	1	2	ОПК-1-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
2.2	Химия как раздел естествознания. Значение химии как научной основы материаловедения и металлургии. Основные понятия химии - моль, атомная и молекулярная массы, способы их определения. Основные законы химии. Закон	1	2	ОПК-1-35	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		

	сохранения материи. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. /Лек/							
2.3	Вводное занятие. Правила работы и техника безопасности в химической лаборатории /Лаб/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-316 ОПК-1-315 ОПК-1-У2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В2 ОПК-1-В4	Л1.1Л3.7 Э3		КМ6	
2.4	Классы неорганических соединений /Лаб/	1	6	ОПК-1-33	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.5 Э3	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов		
2.5	Определение молярной массы металла /Лаб/	1	6	ОПК-1-34 ОПК-1-35 ОПК-1-У6 ОПК-1-В2 ОПК-1-В4	Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.4 Л3.7 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов		
2.6	Основные классы неорганических соединений /Пр/	1	2	ОПК-1-33	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.5 Э3			Р11
2.7	Основные стехиометрические законы. Расчет по уравнению реакции /Пр/	1	2	ОПК-1-У6	Л1.2 Э3		КМ2	Р12
2.8	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы.	1	9	ОПК-1-34 ОПК-1-35 ОПК-1-У6	Л1.1Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3			Р19

	Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическим занятиям, к выполнению и защите лабораторной работы. Подготовка к контрольной работе. /Ср/							
	<b>Раздел 3. Закономерности протекания реакций: термохимия, скорость химических реакций и равновесие.</b>							
3.1	Энергетика химических процессов. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования простых и сложных химических соединений. Закон Гесса. Основы термохимических расчетов. /Лек/	1	2	ОПК-1-34 ОПК-1-36	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.4 Э1 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
3.2	Определение энтальпии реакции нейтрализации. Определение энтальпии растворения соли. /Лаб/	1	4	ОПК-1-В2 ОПК-1-В4	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.4 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов		
3.3	Термохимические расчеты. /Пр/	1	2	ОПК-1-36	Л1.1Л2.2 Л2.4 Э1 Э3		КМ9	Р13
3.4	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действующих масс. Обратимые химические процессы. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье и его значение для оптимизации технологических процессов. /Лек/	1	2	ОПК-1-34 ОПК-1-36	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
3.5	Исследование скорости химической реакции и равновесия. (лабораторно-практическое занятие). /Лаб/	1	2	ОПК-1-34 ОПК-1-36 ОПК-1-У4	Л1.3 Л1.4Л3.4 Э4	Необходимо использовать специализированные химические	КМ10	Р13

						лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов		
3.6	Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания №2. Подготовка к практическим занятиям. Изучение литературы. /Ср/	1	12	ОПК-1-36	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			P20
	<b>Раздел 4. Дисперсные системы. Растворы. Электролитическая диссоциация.</b>							
4.1	Дисперсные системы. Классификация. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации. Растворимость. Зависимость растворимости от природы растворителя и растворенного вещества, температуры и давления. Закон распределения. Экстракция. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. /Лек/	1	2	ОПК-1-37 ОПК-1-В3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
4.2	Определение концентраций растворов. Общие свойства растворов. Закон Рауля. Определение температуры кипения и кристаллизации растворов неэлектролитов. /Пр/	1	2	ОПК-1-37 ОПК-1-В3	Л2.2 Л2.4 Э3		КМ11	P14
4.3	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от температуры и концентрации, способы определения. Сильные и слабые электролиты. Константа электролитической	1	2	ОПК-1-37 ОПК-1-В3	Л1.2Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		



	диссоциации и закон разбавления Оствальда для слабых электролитов /Лек/							
4.4	Приготовление растворов и определение их концентрации. Определение степени и константы диссоциации слабого электролита /Лаб/	1	8	ОПК-1-В3 ОПК-1-В4	Л3.4 Э3	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов .	КМ12	Р4
4.5	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Ступенчатый гидролиз, полный гидролиз, совместный гидролиз солей разной природы. /Лек/	1	2	ОПК-1-37 ОПК-1-У3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
4.6	Свойство растворов электролитов. pH растворов. Гидролиз солей /Пр/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-36	Л1.2 Л1.3 Э3		КМ3	
4.7	Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к защите лабораторной работы. Выполнение домашнего задания №3. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. Изучение литературы. /Ср/	1	14	ОПК-1-37 ОПК-1-В3	Л1.1Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р4
	<b>Раздел 5. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение молекул.</b>							
5.1	Корпускулярно-волновые свойства материальных частиц. Квантово-механическая природа атома. Квантовые характеристики электронов. Атомные	1	3	ОПК-1-37 ОПК-1-38	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э3 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную		

	орбитали. Электронные уровни и подуровни. Многоэлектронные атомы. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронное строение атомов элементов в зависимости с их положением в периодической системе: s-, p -, d-, f-элементы. Структура периодической системы элементов: периоды, группы, подгруппы. Периодический закон Д.И. Менделеева. Основные атомные характеристики элементов: атомный радиус, энергия ионизации, сродство атома к электрону, относительная электроотрицательность и особенности их изменения /Лек/					таблицей химических элементов		
5.2	Строение атома и химическая связь /Пр/	1	2	ОПК-1-37 ОПК-1-38 ПК-1-У1 ОПК-1- У3	Л1.2Л2.2 Э3		КМ20	Р16
5.3	Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизм образования ковалентной связи. Основные характеристики ковалентной химической связи. Гибридизация атомных орбиталей при образовании химической связи. Кратные связи. Условия образования ионной химической связи. Степень ионности связи. Энергия ионной кристаллической решетки. Отличие ионной химической связи от ковалентной: ненаправленность, ненасыщаемость ионной связи. Природа межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. /Лек/	1	3	ОПК-1-37 ОПК-1-38	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э3 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
5.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	1	8	ОПК-1-У1 ОПК-1- У3	Л2.2 Л2.4Л3.4 Э1 Э3 Э5			Р19
	<b>Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции. Химия s- и p-элементов.</b>							

6.1	Степень окисления элементов. Природа окислительно-восстановительных процессов. Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей. Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Факторы, влияющие на характер протекания окислительно-восстановительных реакций: концентрация реагентов, температура, кислотность среды (pH). Окислительно-восстановительный эквивалент. /Лек/	1	2	ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов.		
6.2	Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и других окислительно-восстановительных систем. Направление окислительно-восстановительных реакция. Уравнение Нернста. /Лек/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.4Л3.6 Э1 Э2 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
6.3	Общая характеристика элементов главных подгрупп. Нахождение в природе, получение, применение, химические свойства элементов IIIA - VIIA групп и их соединений. /Лек/	1	8	ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов.		
6.4	Изучение окислительно восстановительных реакций /Лаб/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.6 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов		P5
6.5	Общие свойства металлов. Химические свойства s- и	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-34	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.4	Необходимо использовать	КМ14	

	р- металлов /Лек/				Э1 Э3 Э5	мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
6.6	Окислительно восстановительные реакции. Методы составления окислительно восстановительных реакций. /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л2.2 Л2.4Л3.6 Э3		КМ13	Р17
6.7	Химические свойства элементов главных подгрупп /Пр/	1	3	ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-У2	Л1.1Л3.1 Л3.4 Э1 Э3			Р18
6.8	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы.Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к защите лабораторной работы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	16	ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э5			Р5
	<b>Раздел 7. Окислительно-восстановительные свойства металлов. Комплексные соединения.</b>							
7.1	Основные положения координационной теории. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, комплексная частица. Номенклатура комплексных соединений (КС). Устойчивость КС в водных растворах. Константа нестойкости комплексной частицы. Двойные соли. Природа химической связи в комплексных соединениях. /Лек/	2	3	ОПК-1-32 ОПК-1-У3	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
7.2	Общие свойства металлов. Свойства s- и р- металлов. /Лаб/	2	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У4 ОПК-1-У5	Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения		

						экспериментов и набором химических реактивов		
7.3	Изучение комплексных соединений /Лаб/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У3	Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов	КМ15	Р6
7.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания. /Ср/	2	6	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-У5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р6,Р23
	<b>Раздел 8. . Химия d- и f-элементов.</b>							
8.1	Химия элементов IIВ группы; IV группы; VIIВ группы; VIIIВ группы; VIB группы; VB группы; IVB группы; IIIВ группы и лантаноидов; обзор свойств f-элементов (актиноидов). /Лек/	2	14	ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-У3	Л1.1Л2.3 Э3	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов	КМ5	
8.2	Изучение свойств металлов подгруппы цинка /Лаб/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1	Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для	КМ16	Р7

						проведения экспериментов и набором химических реактивов		
8.3	Изучение свойств металлов подгруппы железа /Лаб/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1- У2 ОПК-1-В1	Л2.3 Л2.4Л3.1 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов	КМ17	Р8
8.4	Изучение свойств металлов подгруппы марганца /Лаб/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1- У2 ОПК-1-В1	Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов	КМ18	Р9
8.5	Изучение свойств металлов подгруппы хрома /Лаб/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1- У2 ОПК-1-В1	Л2.3 Л2.4Л3.3 Э3 Э4	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для	КМ19	Р10

						проведения экспериментов и набором химических реактивов		
8.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания. /Ср/	2	15	ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1- В1	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			Р7,Р8,Р9 ,Р10
	<b>Раздел 9. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений. Химическое строение, номенклатура, свойства и способы получения углеводов.</b>							
9.1	Предмет органической химии. Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова. Электронные представления в органической химии. Классификация и номенклатура органических веществ. Типы органических реакций и их механизмы. /Лек/	3	2	ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314	Л1.5 Л1.7 Э2 Э3 Э6	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
9.2	Предельные углеводороды (парафины, алканы). Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Химические свойства и способы получения алканов и циклоалканов. /Лек/	3	2	ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314	Л1.3 Л1.5 Л1.6 Э2 Э3 Э6	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
9.3	Непредельные углеводороды этиленового ряда. Строение алкенов. Номенклатура и изомерия. Способы получения и их свойства. Диеновые углеводороды, особенности строения, получение, свойства. Непредельные углеводороды ацетиленового ряда. Строение алкинов. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение непредельных углеводов.	3	3	ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314	Л1.3 Л1.5 Л1.6 Э2 Э3 Э6	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		

	/Лек/							
9.4	Ароматические углеводороды. Природа ароматичности с точки зрения электронных представлений о природе химической связи. Природные источники углеводородов, основные промышленные способы их получения. /Лек/	3	2	ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314	Л1.3 Л1.6 Э2 Э3 Э6	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
9.5	Вводное занятие, техника безопасности работы в химической лаборатории и первая помощь при несчастных случаях. Выделение, очистка и идентификация органических веществ: перекристаллизация, определение выхода чистого вещества и его температуры плавления. /Лаб/	3	2	ОПК-1-314 ОПК-1-315 ОПК-1-316 ОПК-1-У2 ОПК-1-У16 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4	Л1.4 Л1.5 Э4	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
9.6	Выделение, очистка и идентификация органических веществ: очистка органических веществ методами возгонки, разделение смесей органических веществ методом перегонки, разделение и очистка органических соединений методом твердофазной экстракции. /Лаб/	3	2	ОПК-1-314 ОПК-1-315 ОПК-1-316 ОПК-1-У16 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В5 ОПК-1-В6	Л1.4 Л1.5 Э4	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
9.7	Химические свойства и способы получения алканов, алкенов и алкинов. Защита лабораторных работ. /Лаб/	3	4		Л1.4 Л1.5 Э4	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО	КМ24	
9.8	Введение в органическую химию, номенклатуру органических соединений, виды изомерии, типы химических реакций и их механизмы. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-У13 ОПК-1-У14 ОПК-1-У15 ОПК-1-В6	Л1.4 Л1.5 Э3 Э6			
9.9	Химия алканов, алкенов, алкадиенов и алкинов. /Пр/	3	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-У13 ОПК-1-У14 ОПК-1-У15	Л1.4 Л1.5 Э3 Э6			
9.10	Самостоятельное изучение теории по свойствам промышленно-важных представителей углеводородов предельного и непредельного ряда.	3	14	ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314 ОПК-1-315 ОПК-1-316 ОПК-1-У13 ОПК-1-У14 ОПК-1-У15	Л1.4 Л1.6 Э2 Э3 Э4 Э6			



	Подготовка к допуску по лабораторным работам. Выполнение ДЗ и других упражнений, закрепляющих умение решать задачи по органической химии. Оработка лекционного материала. /Ср/			ОПК-1-В7				
	<b>Раздел 10. Химическое строение, номенклатура, свойства и способы получения кислородсодержащих органических веществ.</b>							
10.1	Спирты. Одноатомные предельные спирты. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические и физические свойства. Применение. Многоатомные спирты, способы получения и свойства. Простые эфиры. /Лек/	3	2	ОПК-1-37 ОПК-1-38 ОПК-1-312 ОПК-1-313	Л1.3 Л1.6 Э3	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
10.2	Альдегиды и кетоны. Номенклатура и изомерия. Способы получения, химические и физические свойства. Карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения, химические и физические свойства. Высшие жирные кислоты, сложные эфиры, жиры. /Лек/	3	2	ОПК-1-37 ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314	Л1.3 Л1.6 Э2 Э3 Э6	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
10.3	Кислородсодержащие органические соединения. Защита лабораторной работы. Персональный контроль. /Лаб/	3	4	ОПК-1-У13 ОПК-1-У14 ОПК-1-У15 ОПК-1-У16 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В5 ОПК-1-В6	Л1.4 Л1.6 Э3 Э4	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО	КМ25	Р38
10.4	Спирты. Номенклатура, изомерия, свойства. /Пр/	3	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-У13 ОПК-1-У15 ОПК-1-В7	Л1.4 Л1.6 Э3 Э6		КМ21	Р30,Р31
10.5	Подготовка к допуску ЛР. Оформление лабораторного журнала. Решение домашних заданий. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	14	ОПК-1-37 ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314 ОПК-1-315 ОПК-1-316 ОПК-1-У1 ОПК-1-У15 ОПК-1-В7	Л1.3 Л1.6 Э2 Э3 Э4 Э6			Р42
	<b>Раздел 11. Химическое строение, номенклатура, свойства и способы получения азотсодержащих и серусодержащих органических веществ.</b>							
11.1	Нитросоединения и амины. Строение, номенклатура,	3	2	ОПК-1-37 ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314	Л1.2 Л1.3 Э2 Э3 Э6	Занятия проводятся в специализиро		

	получение, свойства, применение в качестве поверхностно-активных веществ. Ароматические азотсодержащие соединения. Понятие о гетероциклических соединениях. Органические соединения, содержащие серу: органические сульфиды, тиоспирты, сульфокислоты и их соли. Основные химические свойства и способы получения. /Лек/					ванной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
11.2	Строение органических соединений, содержащих азот и серу. Номенклатура, изомерия, свойства и способы получения. /Пр/	3	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-У13 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.3 Э3 Э6		КМ22	Р32,Р33
11.3	Решение расчетных задач по текущим темам органической химии, отработка практических умений в написании формул, применении знаний номенклатуры органических соединений, практика написания взаимных превращений органических веществ. Решений домашних задач. Работа с теорией лекционного материала. /Ср/	3	14	ОПК-1-37 ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314 ОПК-1-315 ОПК-1-316 ОПК-1-У1 ОПК-1-У12 ОПК-1-В7	Л1.2 Л1.4 Э3 Э4 Э6			Р43
	<b>Раздел 12. Высокомолекулярные соединений. Строение, основные свойства и способы получения.</b>							
12.1	Основные понятия о строении, физических и химических свойствах высокомолекулярных соединений (ВМС). Важнейшие синтетические полимеры, примеры синтезов и области их применения. Полимеры природного происхождения, возможности их модификации, синтеза и применения. /Лек/	3	2	ОПК-1-37 ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314 ОПК-1-315 ОПК-1-316	Л1.3 Л1.6 Э2 Э3 Э6	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		
12.2	Химия ВМС. Особенности строения, способы получения, физические и химические свойства. Полимеры в быту. /Пр/	3	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-У13 ОПК-1-У14 ОПК-1-У15	Л1.3 Л1.6 Э3 Э6			Р43,Р35, Р34

12.3	Лабораторная работа с элементами синтеза по выбору. Защита результатов лабораторных работ. /Лаб/	3	5	ОПК-1-У2 ОПК-1-У16 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В5	Л1.3 Л1.6 Э4 Э7	Занятия проводятся в специализированной лекционно-химической аудитории в соответствии с МТО		Р39
12.4	Решение расчетных задач по текущим темам органической химии, отработка практических умений в написании формул, применении знаний номенклатуры органических соединений, практика написания взаимных превращений органических веществ. Решений домашних задач. Работа с теорией лекционного материала. Подготовка к зачёту. /Ср/	3	12	ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314 ОПК-1-У1 ОПК-1-У12 ОПК-1-В7	Л1.3 Л1.6 Э5 Э6 Э8			
	<b>Раздел 13. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам.</b>							
13.1	/Ср/	3	3	ОПК-1-31 ОПК-1-37 ОПК-1-38 ОПК-1-312 ОПК-1-313 ОПК-1-314 ОПК-1-В1 ОПК-1-В7 ОПК-2-31 ОПК-4-31	Л1.4 Л1.6 Э2 Э3 Э5 Э6 Э8 Э9			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Формат проведения экзамена - письменная работа. Экзаменационная работа включает типовые задачи, с которыми студенты знакомятся в течение учебного года на практических, лабораторных занятиях и при выполнении индивидуальных контрольных работ и домашних заданий.	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-33;ОПК-1-34;ОПК-1-36;ОПК-1-37;ОПК-1-39;ОПК-1-310;ОПК-1-311	Темы, выносимые на экзамен: 1. Химия металлов. а) s- и p-металлы. Общая характеристика щелочных и щелочноземельных металлов, бериллия, магния, алюминия, олова и свинца, висмута. б) d-металлы. Металлы семейства железа, металлы подгрупп цинка, меди, марганца, хрома, ванадия и титана. в) Общая характеристика f-металлов. 2. Электронные формулы атомов и ионов металлов, квантовые числа. 3. Расчет концентраций растворов соединений металлов: молярной, массовой доли, нормальности, молярности, мольной доли. Вычисление концентраций ионов, определение степени диссоциации и изотонического коэффициента Вант-Гоффа, расчет температуры кипения и кристаллизации растворов. 4. Водородный показатель (pH) растворов соединений

			<p>металлов. Гидролиз солей, обратимый и необратимый гидролиз, совместный гидролиз, выражение для константы обратимого гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.</p> <p>5. Стехиометрические расчеты по формулам для соединений металлов, расчеты по уравнениям реакций с участием металлов и их соединений. Задачи на избыток. Учет выхода продукта. Вычисление объема участвующих в реакции газообразных веществ при н.у., и при температуре и давлении, отличающихся от нормальных.</p> <p>6. Расчет энтальпии реакций с участием металлов и их соединений, и энтальпии процесса растворения солей. Определения изменения температуры раствора в результате растворения соли.</p> <p>7. Использование принципа Ле Шателье для определения смещения равновесия обратимых реакций с участием металлов и их соединений. расчет равновесных концентраций.</p> <p>8. Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов и их соединений. Метод электронного баланса. Метод электронно- ионных полуреакций для реакций в растворах.</p> <p>9. Определение направления окислительно-восстановительных реакций при стандартных условиях на основе вычисления ЭДС реакций. Вычисление стандартной ЭДС гальванического элемента и составление уравнения токообразующей реакции. Уравнение Нернста.</p> <p>10. Комплексные соединения металлов. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексах, тип гибридизации атомных орбиталей комплексообразователя и геометрическая структура комплекса. Реакции получения комплексных соединений и реакции с участием комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах, выражение для константы нестойкости.</p>
КМ2	1 ВКР-1 Тема "Классы неорганических соединений. Стехиометрические расчеты."	ОПК-1-31;ОПК-1-38;ОПК-1-310;ОПК-1-311	<p>1. Умение писать формулы соединений классов оксидов, гидроксидов (сонований, амфотерных гидроксидов, кислородосодержащих кислот), безкислородных кислот, солей.</p> <p>2. Основные способы получения оксидов и их свойства.</p> <p>3. Основные способы получения оснований и их свойства.</p> <p>4. Основные способы получения кислот и их свойства.</p> <p>5. Основные способы получения солей и их свойства.</p> <p>6. Средние, кислые и основные соли и способы их получения.</p> <p>7. Закон эквивалентов. Молярная масса эквивалентов.</p> <p>8. Газовые законы. Закон Авогадро.</p> <p>9. Составление уравнений обменных реакций.</p> <p>10. Расчет по уравнению реакции.</p>
КМ3	2 ВКР-2 Тема "Термохимия. Кинетика. Свойства растворов электролитов".	ОПК-1-32;ОПК-1-33	<p>1. Закон Гесса. Термохимические расчеты.</p> <p>2. Скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс).</p> <p>3. Скорость реакции. Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа).</p> <p>4. Химическое равновесие, константа равновесия, смещение равновесия (принцип Ле-Шателье).</p> <p>5. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>6. Степень и константа диссоциации.. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>7. pH раствора. Расчет по уравнению диссоциации.</p>
КМ4	3. ВКР-3 Тема "Свойства s- и p-металлов. Направление ОВР. Комплексные соединения."	ОПК-1-36;ОПК-1-310;ОПК-1-39;ОПК-1-311	<p>1. Свойства щелочных и щелочноземельных металлов и их соединений.</p> <p>2. Свойства алюминия, олова, свинца и висмута и их соединений.</p> <p>3. Определение направления ОВР. Расчет ЭДС реакции.</p> <p>4. ЭДС гальванического элемента.</p>

			<p>5. Составление координационных формул комплексных соединений.</p> <p>6. Диссоциация комплексных соединений, константа нестойкости комплексной частицы.</p> <p>7. Свойства комплексных соединений. Уравнения реакций с участием комплексных соединений.</p>
КМ5	4. ВКР-4 Тема "Химические свойства металлов"	ОПК-1-35;ОПК-1-32;ОПК-1-36;ОПК-1-39;ОПК-1-311	<p>1. Свойства d- металлов и их соединений: свойства металлов подгруппы цинка;</p> <p>Свойства металлов подгруппы меди; свойства металлов подгруппы железа; свойства металлов подгруппы марганца; свойства металлов подгруппы хрома; свойства титана, ванадия, ниобия, циркония и их аналогов.</p>
КМ6	Входной контроль, лабораторное занятие №1	ОПК-1-31;ОПК-1-38	В соответствии со школьной программой по химии.
КМ7	Тест-контроль по теме "Классы неорганических соединений"	ОПК-1-38;ОПК-1-311;ОПК-1-310	<p>1. Умение писать формулы соединений классов оксидов, гидроксидов (сонований, амфотерных гидроксидов, кислородосодержащих кислот), безкислородных кислот, солей.</p> <p>2. Основные способы получения оксидов и их свойства.</p> <p>3. Основные способы получения оснований и их свойства.</p> <p>4. Основные способы получения кислот и их свойства.</p> <p>5. Основные способы получения солей и их свойства.</p> <p>6. Средние, кислые и основные соли и способы их получения.</p>
КМ8	Тест-контроль по теме "Основные стехиометрические законы"	ОПК-1-31;ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-38	<p>1. Основные понятия химии (атом, молекула, молярная масса вещества, количество вещества)</p> <p>2. Закон сохранения массы.</p> <p>3. Закон постоянства состава.</p> <p>4. Закон эквивалентов. Молярная масса эквивалентов.</p> <p>5. Газовые законы. Закон Авогадро.</p> <p>6. Составление уравнений обменных реакций.</p> <p>7. Расчет по уравнению реакции.</p>
КМ9	Тест-контроль по теме "Термохимические расчеты"	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-33;ОПК-1-38	<p>1. Основные понятия термохимии.</p> <p>2. Термохимические уравнения.</p> <p>3. Стандартная энтальпия образования простых и сложных веществ.</p> <p>4. Закон Гесса и следствия из него.</p> <p>5. Термохимические расчеты.</p>
КМ10	Тест-контроль по теме "Скорость химической реакции и равновесие"	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-33;ОПК-1-38	<p>1. Гомогенные и гетерогенные химические реакции.</p> <p>2. Скорость химической реакции.</p> <p>3. Закон действующих масс.</p> <p>4. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>5. Химическое равновесие. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. правило Вант-Гоффа.</p>
КМ11	Тест-контроль по теме "Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации".	ОПК-1-31;ОПК-1-34;ОПК-1-35;ОПК-1-38	<p>1. Способы выражения концентраций.</p> <p>2. Растворимость. Зависимость растворимости от температуры.</p> <p>4. Закон Рауля и следствия из него.</p> <p>5. Определение молярной массы растворенного вещества методами криоскопии и эбулиоскопии.</p>
КМ12	Тест-контроль по теме "Электролитическая диссоциация: свойства растворов электролитов, pH, гидролиз солей".	ОПК-1-31;ОПК-1-34;ОПК-1-35;ОПК-1-38	<p>1. Химические вещества: сильные и слабые электролиты.</p> <p>2. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>3. Определение степени диссоциации электролита.</p> <p>4. Водородный показатель pH, кислотность среды.</p> <p>5. Гидролиз солей. Составление уравнений реакции гидролиза.</p> <p>6. Константа гидролиза. Смещение равновесия реакции гидролиза. (Способы подавления гидролиза.)</p>
КМ13	Тест-контроль по теме "ОВР, направление ОВР".	ОПК-1-31;ОПК-1-36;ОПК-1-37;ОПК-1-38	<p>1. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР).</p> <p>2. Влияние различных факторов на протекание ОВР.</p> <p>3. Классификация окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>4. Окислительно-восстановительные свойства элементов в зависимости от степени окисления и положения в Периодической таблице.</p> <p>5. Определение направления окислительно-восстановительных реакций при</p>

			стандартных условиях на основе вычисления ЭДС реакций. 6. Вычисление ЭДС гальванического элемента при стандартных условиях.
KM14	Тест-контроль по теме "Свойства s- и p-металлов"	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-34;ОПК-1-311	1. s- и p-металлы: общая характеристика и химические свойства щелочных и щелочноземельных металлов, бериллия, магния, алюминия, олова и свинца, висмута.
KM15	Тест-контроль по теме "Комплексные соединения металлов".	ОПК-1-31;ОПК-1-37;ОПК-1-38;ОПК-1-39;ОПК-1-311	1. Комплексные соединения металлов. Номенклатура комплексных соединений. 2. Составление координационных формул комплексных соединений. 3. Диссоциация комплексных соединений, константа нестойкости комплексной частицы. 4. Свойства комплексных соединений. Уравнения реакций с участием комплексных соединений.
KM16	Тест-контроль по теме "Цинк, кадмий, ртуть"	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-34;ОПК-1-39;ОПК-1-310;ОПК-1-311	Свойства элементов подгруппы цинка и их соединений.
KM17	Тест-контроль по теме "Железо, кобальт, никель"	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-34;ОПК-1-39;ОПК-1-310;ОПК-1-311	Свойства элементов подгруппы железа и их соединений.
KM18	Тест-контроль по теме "Марганец, технеций, рений"	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-34;ОПК-1-39;ОПК-1-310;ОПК-1-311	Свойства элементов подгруппы марганца и их соединений.
KM19	Тест-контроль по теме "Хром, молибден, вольфрам".	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-34;ОПК-1-39;ОПК-1-310;ОПК-1-311	Свойства элементов подгруппы хрома и их соединений.
KM20	Тест- контроль по теме "Строение атома"	ОПК-1-37;ОПК-1-38	1. Энергетические характеристики электрона - квантовые числа. 2. Многоэлектронные атомы. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правила Хунда. 3. Электронная структура атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. 4. Основные атомные характеристики. Периодичность изменения атомных характеристик. 5. Типы химической связи: ковалентная, ионная, химическая связь в кристаллах.
KM21	ВКР-5	ОПК-1-313;ОПК-1-314;ОПК-2-31;ОПК-1-312	Классификация, номенклатура, получение, химические свойства углеводов. Превращения углеводов.
KM22	ВКР-6	ОПК-1-313;ОПК-1-314;ОПК-2-31;ОПК-1-312	Классификация, номенклатура, получение, химические свойства кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений. Превращения кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.
KM23	Тест- контроль к защите лабораторной работы №1	ОПК-1-313;ОПК-1-314;ОПК-2-31;ОПК-1-312	Методы очистки органических веществ. Очистка бензойной кислоты методом возгонки. Перекристаллизация бензойной кислоты. Экстракция гидрохинона. Очистка образца смеси жидкостей методом перегонки.
KM24	Тест - контроль к защите лабораторной работы №2	ОПК-1-313;ОПК-1-314;ОПК-2-31	Методы получения, физические и химические свойства алифатических и ароматических углеводов. Получение метана и химические свойства предельных углеводов.  Получение этилена и химические свойства непредельных углеводов. Качественные реакции на двойную связь. Ароматические углеводороды. Изучение химических свойств бензола и его гомологов.
KM25	Тест- контроль к защите лабораторной работы №3	ОПК-1-312;ОПК-1-313;ОПК-1-	Химические свойства спиртов: окисление спиртов, растворимость

		314;ОПК-2-31	спиртов. Реакции внутри и межмолекулярной дегидратации. Химические свойства многоатомных спиртов: Качественная реакция на многоатомные спирты. Химические свойства фенолов. Качественная реакция на фенолы. Получение и химические свойства альдегидов и кетонов Получение сложных эфиров. Реакции этерификации, щелочного и кислотного гидролиза сложных эфиров.
KM26	Входной тест - контроль на остаточные знания по органической химии	ОПК-1-38;ОПК-1-312;ОПК-1-313;ОПК-1-315;ОПК-1-316	На остаточные знания по органической химии (школьный курс).
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	1. Лабораторная работа №1 "Классы неорганических соединений".	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-У16;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В4;ОПК-2-В1	1. Взаимодействие металлов с кислотами. 2.Получение оксидов и их свойства. 3. Получения гидроксидов (основных и амфотерных) и их свойства. 4. Основные способы получения кислот и их свойства. 5. Основные способы получения солей и их свойства. 6. Средние, кислые и основные соли и способы их получения.
P2	2. Лабораторная работа № 2 "Определение молярной массы металла."	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1- У12;ОПК-1-У16;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	1. Взаимодействие металла с кислотой и определение объема выделившегося водорода. 2. Применение газовых законов для приведения объема водорода к нормальным условиям. 3. Применение газовых законов для расчета молярной массы эквивалента металла. 4. Определение молярной массы исходного металла.
P3	3. Лабораторная работа № 3 "Определение энтальпии химической реакции."	ОПК-1-У2;ОПК-1-У4;ОПК-1-У16;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	1. Экспериментальное определение температуры реакции нейтрализации; построение графика. 2. Расчет энтальпии реакции нейтрализации по экспериментальным данным. 3. Экспериментальное определение температуры растворения соли; построение графика. 4. Расчет энтальпии реакции растворения соли по экспериментальным данным.
P4	4. Лабораторная работа №4 "Приготовление растворов и определение их концентрации. Определение степени и константы диссоциации электролита".	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-У5;ОПК-1-У6;ОПК-1-У16;ОПК-1-У12;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У7;ОПК-1-У8	1. Взвешивание кристаллический аскорбиновой кислоты и приготовление раствора. 2. Определение эквивалентного количества щелочи методом титрования. 3. Расчет концентрации аскорбиновой кислоты. 4. Определение электропроводности полученного раствора аскорбиновой кислоты. 5. Расчет степени и константы диссоциации по экспериментальным данным.
P5	5. Лабораторная работа №5 "Изучение окислительно-восстановительных реакций".	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1- У10;ОПК-1-У12;ОПК-2-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В4	1. Восстановительные свойства металлов. 2. Восстановительные свойства неметаллов в низшей степени окисления. 3. Окислительные свойства элементов в высшей степени окисления. 4. Окислительно-восстановительные свойства элементов в промежуточной степени окисления. 5. Реакция диспропорционирования. 6. Внутримолекулярная окислительно-восстановительная реакция.
P6	6. Лабораторная работа №6 "Изучение комплексных соединений".	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-У9;ОПК-1-У11;ОПК-1-У12;ОПК-1-В1;ОПК-1-В3;ОПК-1-В4;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	1. Катионные комплексные соединения d-элементов. 2. Анионные комплексные соединения d-элементов. 3. Комплексные соединения в окислительно-восстановительных реакциях. 4. Прочность комплексных ионов. 5. Двойные соли.
P7	7. Лабораторная работа №7 "Изучение свойств металлов подгруппы цинка."	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-У6;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11;ОПК-1-	1. Взаимодействие цинка с кислотами и щелочами. 2. Свойства гидроксидов цинка и кадмия. 3. Взаимодействия солей ртути со щелочью. 5. Комплексные соединения цинка, кадмия и ртути.

		У12;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В4;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	6. Получение сульфидов цинка и кадмия. 7. Гидролиз солей цинка и кадмия. 8. Окислительно-восстановительные свойства солей ртути.
P8	8. Лабораторная работа №8 "Изучение свойств металлов семейства железа".	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-У6;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11;ОПК-1-У12;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В4;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	1. Характерные реакции на ионы железа (II) и (III). 2. Взаимодействие железа с кислотами. 3. Получение и свойства гидроксидов железа (II) и (III). 4. Окислительно-восстановительные свойства солей железа (II) и (III). 5. Получение и свойства гидроксидов кобальта и никеля в разных степенях окисления. 6. Получение комплексных соединений кобальта и их свойства.
P9	9. Лабораторная работа №9 "Изучение свойств металлов подгруппы марганца".	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-У6;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11;ОПК-1-У12;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В4;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	1. Получение и свойства гидроксидов марганца. 2. Окислительно-восстановительные свойства оксида марганца (IV). 3. Окислительно-восстановительные свойства соединения марганца (VI). 4. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца (VII).
P10	10. Лабораторная работа № 10 "Изучение свойств металлов подгруппы хрома".	ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-У6;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11;ОПК-1-У12;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В4;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	1. Получение гидроксида хрома (III) и его свойства. 2. Гидролиз солей хрома (III). 3. Окислительно-восстановительные свойства солей хрома (III). 4. Хроматы и дихроматы. Окислительно-восстановительные свойства солей хрома (VI). 5. Получение пероксида хрома и его свойства.
P11	1 Практическое занятие №1 "Свойства основных классов неорганических соединений". Устный опрос. Активность на занятии.	ОПК-1-У1;ОПК-1- У3	1. Умение писать формулы соединений классов оксидов, гидроксидов (сонований, амфотерных гидроксидов, кислородосодержащих кислот), безкислородных кислот, солей. 2. Основные способы получения оксидов и их свойства. 3. Основные способы получения оснований и их свойства. 4. Основные способы получения кислот и их свойства. 5. Основные способы получения солей и их свойства. 6. Средние, кислые и основные соли и способы их получения.
P12	2. Практическое занятие №2 "Основные стехиометрические законы. Стехиометрические расчеты". Устный опрос. Активность на занятии.	ОПК-1-У1;ОПК-1- У3	1. Основные понятия химии (атом, молекула, молярная масса вещества, количество вещества) 2. Закон сохранения массы. 3. Закон постоянства состава. 4. Закон эквивалентов. Молярная масса эквивалентов. 5. Газовые законы. Закон Авогадро. 6. Составление уравнений обменных реакций. 7. Расчет по уравнению реакции.
P13	3. Практическое занятие №3 "Термохимические и кинетические расчеты; химическое равновесие". Устный опрос. Активность на занятии.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У4	1. Основные понятия термохимии. 2. Термохимические уравнения. 3. Закон Гесса и следствия из него. 4. Термохимические расчеты. 5. Скорость химической реакции. 6. Закон действующих масс. 7. Правило Вант-Гоффа. 8 Химическое равновесие. Смещение равновесия. Принцип Ле- Шателье
P14	4. Практическое занятие №4 "Определение концентраций растворов. Общие свойства растворов". ПК по теме "Общие свойства растворов"	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У5;ОПК-1-У6	1. Способы выражения концентраций. 2. Растворимость. Зависимость растворимости от температуры. 4. Закон Рауля и следствия из него. 5. Определение молярной массы растворенного вещества методами криоскопии и эбулиоскопии.
P15	5. Практическое занятие №5 "Свойства растворов электролитов, pH, гидролиз солей" Устный опрос. Активность на занятии.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У7;ОПК-1-У8;ОПК-1-У9	1. Химические вещества: сильные и слабые электролиты. 2. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. 3. Определение степени диссоциации электролита. 4. Водородный показатель pH, кислотность среды. 5. Гидролиз солей. Составление уравнений реакции гидролиза.



			6. Константа гидролиза. Смещение равновесия реакции гидролиза. (Способы подавления гидролиза.)
P16	6. Практическое занятие №6"Строение атома и периодическая система химических элементов. Химическая связь".	ОПК-1-У1;ОПК-1- У3	1. Основные положения квантовой механики. 2. Энергетические характеристики электрона - квантовые числа. 3.Многоэлектронные атомы. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правила Хунда. 4. Электронная структура атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. 5. Основные атомные характеристики. Периодичность изменения атомных характеристик. 6. Типы химической связи: ковалентная, ионная, химическая связь в кристаллах.
P17	7. Практическое занятие №7 "ОВР" Устный опрос. Активность на занятии.	ОПК-1-У3;ОПК-1-У5;ОПК-1-У10	1. Степень окисления элемента. 2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР). 3. Влияние различных факторов на протекание ОВР. 4. Классификация окислительно-восстановительных реакций. 5. Окислительно-восстановительные свойства элементов в зависимости от степени окисления и положения в Периодической таблице.
P18	8. Практическое занятие №8 "Химические свойства элементов главных подгрупп" Устный опрос. Активность на занятии.	ОПК-1-У3;ОПК-1-У4;ОПК-1-У5;ОПК-1-У6;ОПК-1-У8;ОПК-1-У10	1. Свойства элементов VIIA группы - галогенов. 2. Свойства элементов VIA группы - кислород и подгруппа серы. 3. Свойства элементов VA группы - азот, фосфор и др. 4. Свойства соединений галогенов, серы, азота.
P19	Домашнее задание №1: КНС, стехиометрические законы, Строение атома и химическая связь.	ОПК-1-У1;ОПК-1- У3	1. Основные классы неорганических соединений. Получение и свойства. 2. Основные стехиометрические законы и их применение. 3. Составление уравнений ионно-обменных реакций. 4. Расчет по уравнению реакции. 5. Составление электронных формул химических элементов. 6. Периодичность изменения атомных характеристик. 7. Типы химических связей.
P20	Домашнее задание №2: Термохимические и кинетические расчеты.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У4;ОПК-1-У5	1. Расчет стандартной энтальпии образования сложного вещества. 2. Расчет энтальпии реакции. 3. Расчет скорости химической реакции по закону действующих масс. 4. Расчет константы равновесия и равновесных концентраций продуктов реакции. 5. Правило Вант-Гоффа. Расчет скорости реакции при заданной температуре. 6. Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия.
P21	3 Домашнее задание №3: Общие свойства растворов. Свойства растворов электролитов. ОВР.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У6;ОПК-1-У7;ОПК-1-У8;ОПК-1-У9;ОПК-1-У10	1. Расчет концентрации растворов химических веществ. 2. Составление уравнений диссоциации сильных и слабых электролитов. 3. Расчет температуры затвердевания и температуры кипения растворов электролитов и неэлектролитов. 4. Определение кислотности растворов (рН). 5. Расчет по уравнению реакции по известным концентрациям растворов веществ, участвующих в реакции. 6.Составление ОВР методом электронного баланса и методом электронно-ионных полуреакций.
P22	Домашнее задание №4: Химия р-элементов.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У4;ОПК-1-У5;ОПК-1-У6;ОПК-1-У8;ОПК-1-У10	1. Свойства элементов подгруппы азота, серы, галогенов и их соединений. 2. Составление уравнений реакций с участием соединений неметаллов.
P23	Домашнее задание №5: Направление ОВР. Комплексные соединения.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У4;ОПК-1-У6;ОПК-1-У8;ОПК-1-У9;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11	1.Составление ОВР методом электронного баланса и методом электронно-ионных полуреакций. 2. Расчет ЭДС реакции и определение направления ОВР. 3. Составление координационных формул комплексных соединений. 4. Составление уравнений реакций с участием комплексных соединений.
P24	Домашнее задание №6: Свойства	ОПК-1-У1;ОПК-1-	1. Свойства элементов подгруппы цинка и их

	элементов IVB, IV - подгрупп.	У3;ОПК-1-У6;ОПК-1-У8;ОПК-1-У9;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11	соединений. 2. Свойства элементов подгруппы меди и их соединений.
P25	Домашнее задание №7: Свойства металлов семейства железа. Свойства элементов VIIIB подгруппы.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У6;ОПК-1-У8;ОПК-1-У9;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11	1. Свойства элементов подгруппы железа и их соединений. 2. Свойства элементов подгруппы марганца и их соединений.
P26	Домашнее задание №8:Свойства элементов IVB-VIB подгрупп.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У4;ОПК-1-У6;ОПК-1-У9;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11	1. Свойства элементов подгруппы хрома и их соединений. 2. Свойства элементов подгруппы ванадия и их соединений. 3. Свойства элементов подгруппы титана и их соединений.
P27	Практическое занятие №1.Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У13;ОПК-1-У14	1. Представление структуры органического соединения в виде брутто-формулы, сокращенной и полной структурной формулы. Типы гибридизаций атомов углерода: определение sp-, sp <sup>2</sup> - и sp <sup>3</sup> -гибридизаций. 2. Номенклатура органических соединений. Виды номенклатур: радикальная, систематическая и тривиальная. Алгоритм составления названия органического соединения по систематической номенклатуре. 3. Первые представления о классах органических веществ и соответствующих им функциональным группам. 4. Решение задач на определение формул органического вещества.
P28	Практическое занятие №2. Углеводороды	ОПК-1-У13;ОПК-1-У14	1. Способы получения алканов. Реакция Дюма. 2. Химические свойства алканов. Галогенирование алканов на свету. Описание реакции бромирования, как селективного способа получения галогеналканов, и хлорирования – как неселективного. 3. Химические свойства галогеналканов. Реакции замещения и отщепления. Описание правила Зайцева. Примеры реакций взаимодействия с аммиаком, водным раствором гидроксида калия и спиртовым раствором гидроксида калия. 4. Алкены. Реакции присоединения по кратным C=C связям. Описание правила Марковникова. Примеры реакций гидрирования, бромирования, гидробромирования и гидратации алкена. 5. Способы модификации кратных связей.
P29	Практическое занятие №3. Окисление непредельных углеводородов.	ОПК-1-У13;ОПК-1-У14	1. Окисление непредельных углеводородов. Характеристика мягкого окисления непредельных УВ водным раствором перманганата калия, которое приводит к разрыву π-связей. 2. Характеристика жесткого окисления непредельных УВ подкисленным раствором перманганата калия, приводящее к разрыву σ-связей. 3. Алгоритм написания продуктов окисления алкенов. Обоснование получения кетонов и карбоновых кислот.
P30	Практическое занятие №4 Проведение контрольного мероприятия по теме "Углеводороды". Устный опрос.	ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-1-У15	Классификация, номенклатура, получение, химические свойства углеводородов. Превращения углеводородов
P31	Практическое занятие №5. Кислородсодержащие соединения. Взаимные превращения классов органических соединений.	ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-1-У15	1. Сложные эфиры. Номенклатура. Алгоритм построения названия по систематической номенклатуре. 2. Описание реакции этерификации. 3. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. 4. Химические свойства карбоновых кислот. Получение амидов и их гидролиз.
P32	Практическое занятие №6. Кислород- и азотсодержащие соединения. Взаимные превращения классов органических соединений.	ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-1-У15	1. Номенклатура азотсодержащих соединений. Алгоритмы построения названий аминов, нитросоединений и нитрилов по систематической номенклатуре. 2. Химические свойства первичных и вторичных аминов: описание реакций взаимодействия с соляной кислотой, пропилбромидом, азотистой кислотой. 3. Способы получения нитрилов. Взаимодействие

			галогеналканов с синильной кислотой, приводящее к увеличению УВ-цепи на один атом углерода. 4. Химические свойства нитрилов. Гидрирование. Описание кислотного и щелочного гидролиза.
P33	Практическое занятие №7. Проведение контрольного мероприятия. Устный опрос. Активность на занятии.	ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-1-У15	Классификация, номенклатура, получение, химические свойства кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений. Превращения кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.
P34	Практическое занятие №8 Защита Проектов	ОПК-1-У1;ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-1-У15;ОПК-1-В7	Оформляется в виде презентации Power Point Доклад с презентацией проектной работы
P35	Практическое занятие №9 Защита Проектов	ОПК-1-У1;ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-1-У15;ОПК-1-В7;ОПК-2-В1;ОПК-2-В6;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Оформляется в виде презентации Power Point. Доклад с презентацией проектной работы
P36	Лабораторная работа №1 "Очистка и разделение веществ"	ОПК-1-У2;ОПК-1-У12;ОПК-1-У16;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В5;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Знакомство с методами очистки органических веществ на примере выполнения лабораторных опытов: Очистка бензойной кислоты методом возгонки. Перекристаллизация бензойной кислоты. Экстракция гидрохинона. Очистка образца смеси жидкостей методом перегонки.
P37	Лабораторная работа N2 «Получение углеводов и изучение их химических свойств»	ОПК-1-У2;ОПК-1-У16;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В5;ОПК-1-В6;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Знакомство с методами получения, а также особенностями физических и химических свойств алифатических и ароматических углеводов. Для парафинов: Получение метана и изучение его свойств. Изучение свойств гептана. Для непредельных углеводов: Получение этилена и изучение его свойств. Качественные реакции на двойную связь. Получение ацетиленов и изучение его свойств. Для ароматических углеводов: Ароматические углеводороды. Изучение свойств бензола.
P38	Лабораторная работа N 3 «Способы получения и химические свойства кислородсодержащих органических соединений»	ОПК-1-У2;ОПК-1-У16;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В4;ОПК-1-В6;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Изучение свойств спиртов: окисление спиртов, растворимость спиртов, получение диэтилового эфира; Изучение свойств многоатомных спиртов: 1. Качественная реакция на многоатомные спирты. 2. Открытие гидроксильных групп в молекуле глюкозы. Изучение свойств фенолов: 1. Исследование кислотных свойств фенолов. 2. Качественная реакция на фенол 3. Взаимодействие фенола с бромной водой Получение и свойства альдегидов и кетонов 1. Получение ацетона из ацетата кальция (бария). 2. Йодоформная проба на ацетон (пробы Либена). 3. Образование уксусного альдегида из этилового спирта при отщеплении водорода (дегидрирования). 4. Окисление альдегидов аммиачным раствором оксида серебра (реакция «серебряного зеркала») Получение сложных эфиров 1. Получение изоамилового эфира уксусной кислоты. 2. Получение этилового эфира уксусной кислоты.
P39	Лабораторная работа N4. Студентами оформляется и выполняется лабораторная работа по выбору с элементами синтеза органических соединений.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У16;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-В5;ОПК-1-В6;ОПК-1-В7;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-В1;ОПК-2-У1	Тема 1. Синтез метилизатина. Синтез метилизатина является одной из стадий в химико-фармацевтическом производстве важного противовирусного препарата Метисазона, входящего в широкий ряд фармацевтических препаратов, применяемых во многих странах, в том числе и России. Тема 2. Метод колонной и тонкослойной хроматографии. Хроматография – метод разделения и анализа смесей веществ, основанный на их распределении между двумя фазами – подвижной (элюент) и неподвижной (адсорбент).

			Тема 3. Качественные реакции на витамины. Цель работы – изучить химические свойства отдельных функциональных групп на примере качественных реакций на витамины. Определить витамины в "Комплевите"
P40	Домашнее задание №1 Номенклатура органических соединений.	ОПК-1-У1;ОПК-1- У13	Задания на знание правил систематической номенклатуры различных классов органических соединений; определение гибридизации атома углерода в соединениях; расчетные задачи на установление формулы вещества.
P41	Домашнее задание №2. Углеводороды	ОПК-1-У1;ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-2-У1	По названию органического соединения составить структурную формулу соединения, однозначно отражающую порядок связей в молекуле; привести структурную формулу одного из его изомеров, содержащего другое число атомов углерода в основной цепи; назвать изомер. Цепочка превращений. Уравнения реакций на свойства углеводов. Расчет по уравнению.
P42	Домашнее задание №3. Кислородсодержащие соединения	ОПК-1-У1;ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-1-У15;ОПК-2-У1	Задания на химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов; альдегидов; кетонов; сложных эфиров. Расчетная задача.
P43	Домашнее задание №4. Азотсодержащие соединения.	ОПК-1-У1;ОПК-1-У13;ОПК-1-У14;ОПК-1-У15;ОПК-2-У1	По названию азотсодержащего органического соединения составить структурную формулу соединения, однозначно отражающую порядок связей в молекуле;привести структурную формулу одного из его изомеров, принадлежащего к другому классу соединений;назвать изомер в соответствии с правилами систематической номенклатуры. Назвать гетероциклическое соединение по номенклатуре ИЮПАК с использованием тривиальных названий пяти- и шестичленных гетероциклов; укажите тип гибридизации каждого атома, находящегося в цикле. Осуществить цепочку превращений. Написать реакции гидролиза для соединения.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Формат проведения экзамена - письменная работа. Экзаменационная работа включает типовые задачи, с которыми студенты знакомятся в течение учебного года на практических, лабораторных занятиях, при выполнении контрольных работ и индивидуальных домашних заданий.

#### Инструкция

по проведению промежуточной аттестации – письменного экзамена с устной защитой по дисциплине «Химия» на кафедре Общей и неорганической химии

1. Расписание проведения консультаций и ссылки в MS teams размещаются на сайте университета и в LMS Moodle. На консультации лектор разбирает типовые задания по опубликованным заранее темам, рассказывает о порядке сдачи экзамена по дисциплине, отвечает на вопросы.
2. В сдаче экзамена могут принять участие только те студенты, которые выполнили учебный план и имеют семестровый рейтинг не менее 40 баллов.
3. За 10 минут до начала экзамена студенты встречаются с лектором и преподавателем в MS teams по формату проведения экзамена, о чем заранее будут оповещены через MS teams.
4. Письменное экзаменационное задание выполняется в LMS Moodle в задании «Экзамен» или в аудитории при очном формате экзамена. Экзаменационная работа включает 8 задач: 2 задачи оцениваются по 6 баллов, 6 задач - по 8 баллов максимально.
5. Студент получает экзаменационный билет и выполняет его в течение 110 минут. Выделенное на написание экзаменационной работы время включает выполнение, прикрепление и отправку работы на проверку (100 минут на написание, 10 минут на отправку).  
Будьте внимательны - прикрепить письменную работу можно только одним файлом.
6. В задании «Экзамен» выложена необходимая справочная информация, которой можно воспользоваться во время написания работы: Периодическая система химических элементов им. Д.И. Менделеева; таблица потенциалов; таблица растворимости.
7. В случае возникновения вопросов, студент может обратиться к преподавателям, которые в течении всего времени письменной части экзамена находятся на связи в MS teams (присутствуют два преподавателя).
8. Если во время письменной части экзамена случился технический сбой интернет-связи, то студент сообщает лектору или преподавателю о возникшей проблеме звонком или sms по Whats App. Лектор принимает решение о продлении времени написания экзаменационной работы, или о назначении нового времени для ее написания в резервный день.
9. Лектор проверяет работы и назначает дату и время в MS Teams для проведения устной части экзамена для каждой группы, о чем извещает студентов. К проведению привлекаются преподаватели кафедры.
10. Также лектор формирует очередность подключения к MS teams студентов каждой группы к преподавателям.

11. Во время устной защиты преподаватель просит студента включить камеру; информирует студента о том, что ведется запись, о предварительных баллах по письменной части экзамена; опрашивает студента.
  12. Во время устного собеседования преподаватель может корректировать предварительный балл за задачу.
  13. Если у студента не работает камера или случился технический сбой, устная часть экзамена не проводится. Студенту назначается другое время для проведения устной части экзамена.
  14. После проведения устной части лектор (преподаватель) выводит итоговый балл в экзаменационной работе. Если баллов 30 и более, то он суммирует их с семестровым рейтингом и называет студенту итоговый балл и оценку. Оценка проставляется в соответствии с БРС: 70-94 удовлетворительно; 95-119 хорошо; 120 -150 отлично. Если баллов менее 30, то оценка – неудовлетворительно.
  15. Лектор проставляет оценку в экзаменационные ведомости.
  16. Резервный день для проведения экзамена по дисциплине Химия назначается при необходимости. Проверка письменной работы и устное собеседование проходят в этот же день. Преподаватель, проводивший экзамен, информирует студента о времени устного собеседования.
- Третий семестр

Промежуточной аттестацией по разделу "Органическая химия" является зачет (без оценки), выставляемый на основании БРС по дисциплине.

Перечень вопросов к защита лабораторных работ включает:

1. Методы очистки органических веществ.
2. Что такое экстракция (перекристаллизация, возгонка, перегонка)? Где используется.
3. Напишите структурные формулы изомеров пентана и гексана. Назовите их по систематической номенклатуре.
4. Объясните, что означают следующие термины: фракционная перегонка, пиролиз, каталитический крекинг, октановое число, детонация бензина.
5. Какие типы реакций характерны для алканов.
6. Напишите схему реакции бромирования алкана.
7. Напишите формулы и названия веществ, образующихся при действии на пропенб раствора хлора в тетрахлорметане; хлорной воды; бромной воды.
8. Напишите схемы реакций получения, бромирования и мягкого окисления этилена.
9. Какие типы химических реакций характерны для алкенов, алкинов, алкадиенов? Приведите примеры.
10. Какова разница в структуре и реакционной способности между насыщенными и ненасыщенными углеводородами. Проиллюстрируйте свой ответ на примере реакций двух представителей этих классов.
11. Сравните реакционную способность бензола и циклогексана в реакциях замещения; бензола и этилена в реакциях присоединения.
12. Напишите схему реакции нитрования бензола; нафталина.
13. Укажите, какие реагенты используются при алкилировании и ацилировании бензола и каковы условия протекания данных реакций?
14. Объясните ориентирующее влияние нитрогруппы. Напишите реакцию нитрования нитробензола.
15. Как можно идентифицировать первичные, вторичные и третичные спирты?
16. Приведите продукты окисления этанола, пропилового спирта хромовой смесью.
17. Приведите качественную реакцию на многоатомные спирты.
18. Приведите качественные реакции на фенол.
19. Напишите схему реакции окисления альдегида гидроксидом меди (II).
20. Можно ли с помощью реакции "серебряного зеркала" обнаружить ацетон?
21. Напишите схему окислительно-восстановительной реакции формальдегида.
22. Напишите схему реакции получения оксима ацетона.
23. Напишите схему реакции образования йодоформа из ацетона.
24. Напишите схемы реакций уксусной кислоты с гидроксидом натрия, гидрокарбонатом натрия.
25. Напишите схему реакции получения оксалата кальция.
26. Напишите схему реакции окисления муравьиной кислоты.
27. Напишите схему расщепления ацетоуксусного эфира под действием серной кислоты.
28. Напишите схемы реакций аланина с хлороводородной кислотой, гидроксидом натрия.
29. Напишите схему реакции глицина с формальдегидом.
30. Напишите схему реакции глицина с азотистой кислотой.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Балльно-рейтинговая система по химии

Первый семестр

Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет.

Итоговая оценка выставляется по семестровому рейтингу:

семестровый рейтинг – максимальный 90 баллов

минимальный 40 баллов

90 баллов в семестре складываются из:

базовых баллов - максимум 40

баллов за активность – максимум 34

баллов за работу в ЭОС - максимум 16.

Вид работы

Балл Число работ

Сумма

Балл

Базовые баллы

Число работ

Сумма

Активность

Выполнение лаб. работ

1

5

5

1

5



<p>Раздел «Органическая химия». Органическая химия относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы.</p> <p>Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством проведения контрольных мероприятий.</p> <p>Организируются поточные и индивидуальные консультации.</p> <p>При подготовке к выполнению лабораторной работы требуется проработка теоретического материала по теме лабораторной работы, оформление лабораторного журнала для внесения полученных экспериментальных результатов и выполнение домашнего задания.</p> <p>При выполнении этих требований студент допускается к выполнению лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторной работы состоит из двух частей: выполнение тестового задания по теме лабораторной работы и беседы с преподавателем по выполнению экспериментальной части лабораторной работы.</p> <p>Домашнее задание (решение задач по соответствующей теме из сборника задач) выполняется в отдельной тетради. На контрольную работу выносятся материал по нескольким разделам дисциплины. В семестре предусмотрены две контрольные работы, которые проводятся в часы практических занятий.</p> <p>Зачет проставляется на основании семестрового рейтинга.</p> <p>Таблица распределения баллов</p> <p>Минимальная сумма баллов для получения зачета – 50 баллов при условии выполнения и сдачи всех лабораторных работ.</p> <p>Базовые баллы    Активность    Количество    работ    Сумма базовых баллов    Общая сумма баллов</p> <p>Оформление и выполнение ЛР    1    1    4</p> <p>4    8</p> <p>Защита ЛР    3    3    4</p> <p>12 24</p> <p>Домашние работы    3    2    4</p> <p>12    20</p> <p>ВКР    6    1    2</p> <p>12 14</p> <p>Проект    10    10    1</p> <p>10 20</p> <p>Практические занятия    —    4    —</p> <p>— 4</p> <p>СУММА    50 90</p> <p>Для получения зачета НЕОБХОДИМО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить и защитить все лабораторные работы;</li> <li>- написать на удовлетворительную оценку не менее 1 ВКР;</li> <li>- защитить проектную работу.</li> </ul>				
--	--	--	--	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Коржуков Н. Г., Делян В. И.	Общая и неорганическая химия: учеб. пособие для студ. вузов напр. Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2004
Л1.2	Глинка Н. Л.	Общая химия: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: КноРус, 2012
Л1.3	Глинка Н. Л., Ермаков А. И.	Общая химия: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Интеграл-Пресс, 2000
Л1.4	Глинка Н. Л., Рабинович В. А.	Общая химия: Учеб. пособие для студ. нехим. спец. вузов	Библиотека МИСиС	СПб.: Химия, 1985
Л1.5	Артеменко А. И.	Органическая химия: учеб. пособие для студ. нехим. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2003
Л1.6	Артеменко А. И.	Органическая химия: Учебник для студ. строит. спец вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2000
Л1.7	Стаханова Светлана Владленовна, Никифоров Евгений Владимирович	Органическая химия: Учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 0903	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Коржуков Н. Г., Курдюмов Г. М.	Неорганическая химия: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 651300 -Металлургия (дипломированные специалисты) и 550500- Металлургия (бакалавры)	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001
Л2.2	Тер-Акопян Марина Норайровна, Лобанова Вера Геннадьевна, Балашова Ольга Мечиславовна, Соколова Юлия Васильевна, Делян Владимир Иванович	Общая химия: учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л2.3	Тер-Акопян Марина Норайровна, Соколова Юлия Васильевна, Брагазина Ольга Александровна	Химия металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.4	Балашова Ольга Мечиславовна, Брагазина Ольга Александровна, Дегтярев Александр Васильевич, др.	Химия (N 3309): сборник задач	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Лобанова Вера Геннадьевна, Балашова Ольга Мечиславовна, Богословский Станислав Юрьевич, др., Делян Владимир Иванович	Неорганическая химия: сб. задач для самостоят. работы	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л3.2	Титов Лев Георгиевич, Чижова Ирина Николаевна, Делян Владимир Иванович	Неорганическая химия: сб. задач повышенной сложности	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л3.3	Лобанова Вера Геннадьевна, Балашова Ольга Мечиславовна, Авдонина Людмила Михайловна, Чернова Ольга Павловна	Неорганическая химия. Химия металлов: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л3.4	Лобанова Вера Геннадьевна, Делян Владимир Иванович	Химия: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л3.5	Чижова Ирина Николаевна, Лобанова Вера Геннадьевна, Делян Владимир Иванович	Химия. Классификация и свойства неорганических соединений: учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л3.6	Лобанова Вера Геннадьевна, Поливанская Валерия Владимировна	Химия. Окислительно- восстановительные реакции комплексных и органических соединений (N 3007): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
Л3.7	Лобанова Вера Геннадьевна, Поливанская Валерия Владимировна	Химия. Основы химии (N 3006): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018



<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
Э1	Национальная платформа открытого образования (онлайн -курсы)	<a href="https://openedu.ru/course/#query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F">https://openedu.ru/course/#query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F</a>
Э2	Coursera <a href="https://www.coursera.org/search?query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&amp;">https://www.coursera.org/search?query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&amp;</a>	<a href="https://www.coursera.org/search?query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&amp;">https://www.coursera.org/search?query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&amp;</a>
Э3	LMS Moodle <a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>
Э4	Виртуальные лабораторные <a href="https://virtuallabs.merlot.org/vl_chemistry.html">https://virtuallabs.merlot.org/vl_chemistry.html</a>	<a href="https://virtuallabs.merlot.org/vl_chemistry.html">https://virtuallabs.merlot.org/vl_chemistry.html</a>
Э5	Электронный каталог Государственной публичной научно-технической библиотеки России	<a href="http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=">http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=</a>
Э6	Учебное пособие по органической химии (теория)	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26068521">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26068521</a>
Э7	elibrary	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Э8	Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39237129">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39237129</a>
Э9	Формирование экологических компетенций у студентов при изучении дисциплины "Основы химии полимеров"	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25478090">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25478090</a>
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>		
П.1	LMS Moodle	
П.2	MS Teams	
П.3	1С Предприятие 8 (учебная версия)	
П.4	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr	
П.5	Microsoft Office	
П.6	WinRAR	
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>		
И.1	Электронный каталог Российской государственной библиотеки им. Ленина <a href="http://aleph.rsl.ru/F/?func=file&amp;file_name=find-a">http://aleph.rsl.ru/F/?func=file&amp;file_name=find-a</a>	
И.2	Электронный каталог Государственной публичной научно-технической библиотеки России <a href="http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=">http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=</a>	
И.3	Платформа Лекториум (онлайн-курсы) <a href="https://www.lektorium.tv/inorganicchemistry">https://www.lektorium.tv/inorganicchemistry</a>	
И.4	Coursera <a href="https://www.coursera.org/search?query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&amp;">https://www.coursera.org/search?query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&amp;</a>	
И.5	Национальная платформа открытого образования (онлайн -курсы) <a href="https://openedu.ru/course/#query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F">https://openedu.ru/course/#query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F</a>	
И.6	LMS Moodle <a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>	
И.7	Виртуальные лабораторные <a href="https://virtuallabs.merlot.org/vl_chemistry.html">https://virtuallabs.merlot.org/vl_chemistry.html</a>	
И.8	ChemDB ( <a href="http://cdb.ics.uci.edu/">cdb.ics.uci.edu/</a> ) ► ChemDB предлагает бесплатный он-лайн инструментарий по химии. Текущая версия содержит более 4 млн описаний соединений и более 8 млн изомеров.	
И.9	Chemical Structure Lookup Service ( <a href="http://cactus.nci.nih.gov">cactus.nci.nih.gov</a> ) ► «Адресная книга» по химическим структурам. Объединяет несколько баз данных по химии.	
И.10	ChemSynthesis ( <a href="http://www.chemsynthesis.com">www.chemsynthesis.com</a> ) ► ChemSynthesis - база данных химических веществ, содержит также информацию по методам их синтеза и физическим свойствам, таким как плотность, точка плавления, точка кипения и т.д.	

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
Ауд.	Назначение	Оснащение
К-212	Лекционная аудитория	компьютер лектора, проекторы, интерактивная периодическая система, комплект учебной мебели
К-322	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, термометры электронные, сушильный шкаф, 2 вытяжных шкафа
К-324	Лаборатория	доска маркерная, передвижная, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, рефрактометр, 2 вытяжных шкафа
К-325	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, фотоэлектроколориметр, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа, сушильный шкаф
К-328	Лаборатория	набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, рефрактометр, 2 вытяжных шкафа
К-529a	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы,

		кондуктометр, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-5296	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, сушильный шкаф, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-531	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, сушильный шкаф, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-532	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, сушильный шкаф, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-408	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 27 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина «Химия» относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе.

При подготовке к выполнению лабораторной работы требуется проработка теоретического материала по теме лабораторной работы, оформление лабораторного журнала для внесения полученных экспериментальных результатов и выполнение домашнего задания. При выполнении этих требований студент допускается к выполнению лабораторной работы.

Защита лабораторной работы состоит из двух частей: выполнения тестового задания по теме лабораторной работы и беседы с преподавателем по выполнению экспериментальной части лабораторной работы.

Домашнее задание (решение задач по соответствующей теме из сборника задач, из базы данных задания курса на LMS Moodle выполняется в отдельной тетради. В каждом семестре предусмотрены три домашних задания.

На контрольную работу выносятся материал по нескольким разделам дисциплины. В каждом семестре предусмотрены две контрольных работы.

Обучающийся получает зачет (первый семестр) и сдает экзамен (второй семестр) на оценку в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

Для изучения химии в 3 семестре.

Тематические наборы контрольно-измерительных материалов по разделу "Органическая химия" - хранятся на кафедре (для самостоятельной работы).

2. Справочники физико-химических величин - хранятся на кафедре, в аудитории К-424 (для самостоятельной работы).

3. Видеоматериалы демонстрационных экспериментов - в курсах лекторов LMS Moodle.

4. Комплекты наглядно-методических материалов по разделу "Органическая химия" - хранятся на кафедре, в аудитории К-424 (для самостоятельной работы).

Литература, находящаяся в наличии на кафедре:

1. В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. Органическая химия: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. М.: Мастерство, 2003 г, 624 с.

2. А.И. Артеменко. Органическая химия: Учеб. для студентов строит, спец. вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1987. — 430 с.

3. С.В. Стаханова, О.П. Чернова. Органическая химия. Учебное пособие. Москва: издательство "Учеба", 2005 г.

4. О.Е. Складченко, Е.В. Никифоров. Органическая химия: лабораторный практикум для студентов специальностей 0402, 0903, 1102. Москва, 1992.

5. Органическая химия. Номенклатурные правила стереоизомеров: методические указания/Национальный минерально-сырьевой университет "Горный". Составители: А.А. Кужаева и др. СПб, 2012. 56 с.