

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: «РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»  
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна  
Должность: Исполнительный директор  
Дата подписания: 24.11.2025 23:57:30  
Уникальный программный ключ:  
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-Методического совета  
Протокол № 25/6 от 21 апреля 2025 г.



Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«21» апреля 2025 года

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Химия

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 08.03.01 Строительство  
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Промышленное и гражданское строительство  
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 3 (з.е.)

Всего учебных часов: 108 (ак. час.)

Рязань 2025 г.

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины	формирование системных знаний в области химии, химического анализа окружающей среды, химических методов оценки содержания экологически опасных компонентов, определения значения концентраций опасных компонентов и сопоставления их с предельно-допустимыми значениями. Основной целью учебной дисциплины «Химия» является дальнейшее углубление современных представлений в области химии как одной из фундаментальных наук, без знания основ которой невозможна подготовка бакалавров.
Задачи дисциплины	- изучение теоретических основ неорганической химии (состав строения и химические свойства простых и сложных веществ, связь строения и протекания химических процессов; -владение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; -формирование навыков по применению теоретических знаний для объяснения результатов химических экспериментов; - формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Дисциплина базируется на знаниях, полученных в процессе получения среднего общего образования (среднего профессионального образования)
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Охрана труда в строительстве Строительные материалы Государственная итоговая аттестация

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.  
Степень сформированности компетенций**

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
ОПК1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата			
ОПК-1.1	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Должен знать основные закономерности протекания физических и химических процессов, уметь их выявлять и классифицировать	Тест
ОПК-1.3	Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Должен знать характеристики химических процессов, методики экспериментальных исследований в области химии, уметь применять теоретические знания в исследовании объектов профессиональной деятельности	Тест

ОПК-1.5	Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	должен уметь применять методы получения данных при проведении исследований в области химии, применять методы обработки полученных данных, знать и уметь применять физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности	Лабораторная работа
---------	---	--	---------------------

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Предмет, задачи и методы химии.	Общие понятия и представления химии. Химические явления. Роль химии в жизни человека: быт. Химия в жизни человека: медицина. Химия в жизни человека: биологическая сторона жизнедеятельности. Химия в жизни человека: производство. Проблемы современной химии. Роль и масштабы использования химических процессов в различных сферах материального производства. Тенденции развития техносферы и возрастающее значение проблем ресурсо- и энергосбережения, обеспечения безопасности химических производств, защиты окружающей среды. Использование законов сохранения массы и энергии, законов химической кинетики и термодинамики в технологических расчетах. Атомно - молекулярное учение. Основные химические величины. Основные химические законы. Расчет химических уравнений. Теории строения атома. Планетарная модель атома и постулаты Н.Бора. Химические реакции.	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5

2.	Строение вещества. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.	<p>Развитие представлений о структуре вещества. Ядерная модель атома. Квантово механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Строение многоэлектронных атомов. Основные макроскопические переменные параметры, характеризующие перенос вещества, импульса и энергии. Обобщенная форма дифференциальных уравнений баланса, связывающих функции плотности потока и источника субстанции. Конвективный и кондуктивный перенос субстанции. Характеристика коэффициентов переноса в различных средах. Частные формы дифференциальных уравнений баланса вещества, импульса и энергии. История, предшествующая созданию Таблицы Д.И.Менделеева. Три этапа открытия Д.И. Менделеевым периодического закона и создания периодической системы. Открытие предсказанных элементов. Сверкающая желтая линия.</p>	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5

3.	<p>Химическая связь. Химическая термодинамика. Электролитическая диссоциация.</p> <p>Представление о химической связи. Ионная связь. Ковалентная связь. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы. Водородные связи. Силы Ван-дер-Ваальса. Первое и второе начало термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца. Направление протекания реакций. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное и кристаллическое состояние веществ. Дисперсное и коллоидное состояние вещества. Равновесные электродные потенциалы. Компенсационный метод измерения потенциала электрохимической ячейки. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Способы нахождения точки эквивалентности в методе потенциометрического титрования. Характеристики и область применения. Ионометрия. Мембранные электроды. Классификация ион-селективных электродов. Электродная функция, коэффициент селективности, время отклика. Способы оценки коэффициентов селективности. Дифференцированный анализ многокомпонентных систем. Возможности и ограничения потенциометрии. Основные понятия и виды растворов. Закон Генри. Концентрация веществ в растворах. Классификация растворов. Теория электролитической диссоциации. Закон Рауля.</p>	<p>8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4</p>	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5</p>
----	---	---	--

4.	Энергетика и направленность химических реакций.	Понятие о системе, фазе, компоненте, параметрах состояния системы, термодинамических функциях. Внутренняя энергия системы. Изохорные и изобарные процессы, их тепловые эффекты. Первый закон химической термодинамики. Стандартные энталпии образования веществ. Зависимость энталпии реакции от температуры. Второй закон химической термодинамики. Понятие энтропии и энергии Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания химических процессов в изолированных и открытых системах. Обратимые и необратимые химические реакции. Признаки состояния химического равновесия, термодинамический вывод закона действующих масс. Факторы, влияющие на величину константы равновесия. Типы констант равновесия.	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3
5.	Химическая связь в комплексных соединениях.	Теория кристаллического поля. Геометрические формы комплексов. Расщепление d-атомных орбиталей металла в плоскоквадратном, октаэдрическом и тетраэдрическом окружении лигандов. Спектрохимический ряд лигандов. Энергия стабилизации кристаллическим полем. Границы применимости теорий описания химической связи в комплексных соединениях. Применение теории кристаллического поля для объяснения цветности, магнитных свойств комплексов и их термодинамической стабильности.	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3
6.	Классификация неорганических соединений. Химические реакции.	Классификация неорганических соединений и их свойства. Аллотропия. Основания, оксиды, кислоты и основания, соли. Их получение и свойства. Химические реакции. Скорость химической реакции. Гомогенные гомофазные реакции. Гетерогенные гомофазные реакции. Гомогенные гетерофазные реакции. Гетерогенные гетерофазные реакции. Термодинамика химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Катализ. Растворение как физико-химический процесс. Химическое растворение. Окислительно-восстановительные реакции. Реакции ионного обмена. Реакции комплексообразования.	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5

7.	Металлы и неметаллы.	Понятие металла и неметалла. Металлические кристаллы и связь. Химическая связь в металлах. Механизм металлической связи. Окислы. Соли. Электролитическая диссоциация. Химическое сопротивление. Термодинамически совершенные энергетические процессы, управление реакционной способностью веществ, селективный катализ, использование сверхкритических сред.	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5
8.	Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.	Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Изомерия углеродной цепи. Изомерия положения. Три вида изомерии алканов. Ароматические системы. Стабильность циклических систем. Таутомерия. Классификация полимеров по химической природе атомов, образующих главную цепь полимера; гомоцепные и гетероцепные полимеры. Количественные закономерности в органической химии. Применение корреляционного анализа к описанию физических, физико-химических и химических свойств органических соединений. Механизмы нуклеофильных и электрофильных реакций у алифатического, винильного и ароматического атома углерода. Викариальное (викариозное) нуклеофильное замещение. Примеры применения констант растворителей для изучения механизмов органических реакций.	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5

9.	Углеводороды и их природные источники.	Природные источники углеводородов. Природный газ. Алканы. Попутные нефтяные газы. Нефть, перегонка нефти. Термический крекинг. Кatalитический крекинг. Каменный уголь. Непредельные углеводороды. Циклоалифатические углеводороды. Термодинамическая теория высокоэластичности. Молекулярно-кинетическая теория высокоэластичности. Релаксационная природа высокоэластичности . Принцип температурно-временной суперпозиции и спектр времен релаксации в полимерах. Технологическое оформление синтеза полимеров и характеристики основных промышленных полимеров. Основные технические методы получения полимеров, а также изделий из них: пленок, волокон, резин, пластмасс и др. Природные полимеры. Строение, свойства, значение. Натуральный каучук, целлюлоза, белки, нуклеиновые кислоты. Химические формулы., строительство и способы получения важнейших полимеров.	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5
10.	Кислород и азотсодержащие органические соединения.	Спирты, получение, химические свойства. Многоатомные спирты. Строение молекул. Фенолы. Альдегиды. Кетоны. Реакции ацидолиза, аминолиза, гликолиза, как реакции гидролитического типа и их роль Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Их получение, строение, свойства. Примеры возможных реакций этого типа при образовании полиэфиров, полиамидов. Химическая окислительная деструкция. Амины. Аминокислоты. Полимеры.	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.1.3, 8.2.5, 8.2.3, 8.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5

**Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения**

**Форма обучения: очная, 2 семестр**

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	2	1	1	0	8

2.	2	1	1	0	8
3.	4	2	2	0	8
4.	4	2	2	0	8
5.	3	2	1	0	8
6.	3	2	1	0	8
7.	2	1	1	0	8
8.	2	1	1	0	8
9.	2	1	1	0	6
10.	2	1	1	0	6
Промежуточная аттестация					
	2	0	0	0	4
Консультации					
	0	0	0	0	0
Итого	28	14	12	0	80

**Форма обучения: очно-заочная, 3 семестр**

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	3	2	1	0	6
2.	3	2	1	0	6
3.	3	2	1	0	8
4.	3	2	1	0	8
5.	2	1	1	0	8
6.	3	1	2	0	8
7.	2	1	1	0	8
8.	2	1	1	0	8
9.	2	1	1	0	8
10.	3	1	2	0	8
Промежуточная аттестация					
	2	0	0	0	4
Консультации					
	0	0	0	0	0
Итого	28	14	12	0	80

**Форма обучения: заочная, 3 семестр**

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	0.5	0.5	0	0	8
2.	2	1	1	0	8
3.	2	1	1	0	8
4.	1	1	0	0	8
5.	2	1	1	0	8

6.	2	1	1	0	10
7.	2	1	1	0	10
8.	1.5	0.5	1	0	10
9.	1.5	0.5	1	0	8
10.	1.5	0.5	1	0	8
Промежуточная аттестация					
	2	0	0	0	4
Консультации					
	0	0	0	0	0
Итого	18	8	8	0	90

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

### Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. 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 лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

### Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

### Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях,

необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

#### Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

### **6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины**

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

#### **Тест для формирования «ОПК-1.1»**

Вопрос №1 . В ряду водных растворов сила кислот ...

*Варианты ответов:*

1. остается постоянной
2. увеличивается
3. изменяется неоднозначно
4. уменьшается

Вопрос №2 . Углеводный обмен в организме регулируется гормоном, который называется ...

*Варианты ответов:*

1. альбумином
2. тиротропином
3. кофеином
4. инсулином

Вопрос №3 . Наличие пептидной связи в белках можно идентифицировать с помощью ...

*Варианты ответов:*

1. ксантопротеиновой реакции
2. пробы Бейльштейна
3. биуретовой реакции
4. реакции серебряного зеркала

Вопрос №4 . В состав ДНК и РНК входят ...

*Варианты ответов:*

1. полисахариды
2. пентозы
3. дисахариды

4. гексозы

Вопрос №5 . Углевод, играющий роль резерва питательных веществ в живых организмах, называется...

*Варианты ответов:*

1. целлюлозой
2. рибозой
3. гликогеном
4. дезоксирибозой

**Критерии оценки выполнения задания**

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

**Тест для формирования «ОПК-1.3»**

Вопрос №1 . Установите соответствие между формулой вещества и числом содержащихся в нем - связей.

*Тип ответа:* Соответствие

*Варианты ответов:*

1. 2
2. 1
3. 3

*Варианты соответствий:*

1. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
2. O<sub>2</sub>
3. HClO<sub>4</sub>

Вопрос №2 . Графит имеет \_\_\_\_\_ кристаллическую решётку.

*Варианты ответов:*

1. атомную
2. металлическую
3. ионную
4. молекулярную

Вопрос №3 . Формула вещества, в молекулах которого валентные орбитали центрального атома находятся в sp-гибридном состоянии, имеет вид ...

*Варианты ответов:*

1. CO<sub>2</sub>
2. SiO<sub>2</sub>
3. SO<sub>2</sub>
4. NO<sub>2</sub>

Вопрос №4 . Формула вещества, в молекуле которого содержатся 2s- и 2p-связи, имеет вид ...

*Варианты ответов:*

1. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
2. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
3. CO<sub>2</sub>
4. N<sub>2</sub>

Вопрос №5 . Наименьшую энергию ионизации имеет атом ...

*Варианты ответов:*

1. натрия
2. кремния
3. алюминия
4. магния

#### **Критерии оценки выполнения задания**

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

#### **Лабораторная работа для формирования «ОПК-1.5»**

Лабораторная работа №6 «Углеводороды»

Метан.

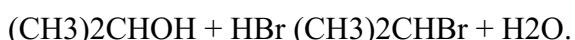
В лабораторных условиях метан получают при нагревании соли карбоновой кислоты с гидроксидом натрия (натронной известью).

Возьмите сухую пропробирку и подберите к ней пробку с газоотводной трубкой так, чтобы обеспечивалась герметичность. Поместите в пропробирку на 1/4 ее объема смесь ацетата натрия и натронной извести (1:2). Закройте пропробирку пробкой с газоотводной трубкой и закрепите в лапке штатива с небольшим наклоном в сторону пробки. Сначала осторожно прогрейте всю смесь, а затем сильно нагрейте, при этом смесь будет спекаться и темнеть. Не прекращая нагревание, опустите газоотводную трубку в пропробирку с бромной водой. Наблюдайте, изменится ли окраска бромной воды при пропускании метана. Пропустите метан через раствор перманганата калия, затем через аммиачный раствор соли меди (I) или нитрата серебра. Отметьте, происходит ли изменение окраски растворов. Продолжая нагревание смеси, поднесите к отверстию газоотводной трубы зажженную спичку. Наблюдайте горение метана.

Напишите уравнения реакций: а) получения метана; б) горения метана. Происходит ли бромирование и окисление метана в условиях опыта? Являются ли реакции с перманганатом калия и бромной водой качественными реакциями на простую (С–С) связь? На основании наблюдений сделайте вывод о физических и химических свойствах метана.

Синтез 2-бромпропана (бромистого изопропила) из пропанола-2

Экспериментальная часть:



Реактивы: изопропиловый спирт – 15 мл; бромид калия – 15 г; серная кислота (? = 1,84 г/см<sup>3</sup>) – 19 мл.

Посуда и оборудование: колба круглодонная вместимостью 250 мл; прибор для перегонки с дефлегматором; воронка делительная; колба Вюрца.

Порядок выполнения работы. В круглодонную колбу помещают 15 мл изопропилового спирта, 19 мл концентрированной серной кислоты, перемешивая мешалкой и охлаждая колбу на ледяной бане. Кислоту в колбу добавляют с помощью капельной воронки. К охлаждённой до комнатной температуры смеси, продолжая перемешивание, добавляют 15 г бромида калия. Затем колбу через дефлегматор соединяют с нисходящим холодильником Либиха, и реакционную смесь перегоняют до тех пор, пока в приемник не перестанут переходить маслянистые капли, опускающиеся на дно. Если реакционная

смесь слишком сильно пенится, нагревание на короткое время прекращают. Бромистый изопропил отделяют от воды в делительной воронке и осторожно, небольшими порциями, добавляют к нему концентрированную серную кислоту до тех пор, пока она не соберётся в виде отдельного слоя. Бромистый изопропил находится сверху. Очищенный таким образом от изопропилового спирта и побочного продукта – дизопропилового эфира – изопропилбромид перегоняют, собирая фракцию с температурой кипения 57 - 61°C. Выход 8 - 10 г (30 - 40% от теоретического). Бромистый изопропил (изопропилбромид, 2-бромпропан) – бесцветная жидкость с температурой кипения 59,4°C; = 1,3222 г/см<sup>3</sup>, = 1,31 г/см<sup>3</sup>; 70 = 1,4251; мало растворим в воде (0,344 г в 100 мл при 12,5 °C), смешивается в любых соотношениях с этиловым спиртом и диэтиловым эфиром.

### **Критерии оценки выполнения задания**

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### **Лабораторная работа для формирования «ОПК-1.5»**

#### **Лабораторная работа №7 «Спирты»**

Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов. Отметить качественную реакцию на многоатомные спирты.

Оборудование: набор пробирок, пробка с газоотводной трубкой, стакан- чик (100 мл), пипетка, спиртовка.

#### **Растворимость спиртов в воде и их кислотный характер**

В сухую пробирку наливают 1 мл этанола. По каплям добавляют к спирту 1 мл воды. Раствор этанола разделяют на две пробирки и добавляют в первую – 1–2 капли раствора лакмуса, во вторую – столько же раствора фенол- фталеина. Опыт повторяют с изоамиловым спиртом.

На основании проведенных наблюдений сделайте вывод о растворимости в воде предложенных спиртов. Объясните причину. Изменяется ли окраска индикаторов? Сделайте вывод о кислотном характере водного раствора этанола.

#### **Обнаружение воды в спиртах и обезвоживание спиртов**

В две пробирки помещают по 0,5 г безводного сульфата меди (II) и добавляют по 1 мл этилового и изопропилового спиртов. Содержимое пробирок взбалтывают и дают отстояться. Обезвоженные спирты используют для следующего опыта.

Объясните наблюдаемые явления. Напишите соответствующее уравнение реакции. Для чего можно использовать данную реакцию? Какие еще реагенты можно для этого применять? Как их называют? Можно ли для обезвоживания использовать концентрированную серную кислоту? Можно ли обнаружить воду в спирте-ректификате?

#### **Отношение спиртов к активным металлам**

В пробирку с 1 мл обезвоженного спирта бросают небольшой кусочек металлического натрия, очищенный и высушенный фильтровальной бумагой. (Если разогревание приводит к вскипанию спирта, то смесь охлаждают в стакане с холодной водой). Пробирку закрывают пробкой со стеклянной

трубкой. Выделяющийся газ поджигают. Если натрий прореагировал не полностью, то добавляют избыток спирта, доводя реакцию до конца. После того как весь натрий прореагирует, пробирку охлаждают и добавляют 3–4 капли воды и 1 каплю фенолфталеина.

Напишите уравнение реакции. Какой газ выделяется при взаимодействии натрия со спиртом? Как это доказать? Какое вещество кристаллизуется? Почему спирт должен быть обезвоженным и зачем необходимо, чтобы натрий прореагировал со спиртом полностью? Напишите уравнение реакции полученного продукта с водой. Что показывает индикатор? Оцените кислотность спирта.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### Лабораторная работа для формирования «ОПК-1.5»

#### Лабораторная работа № 1.

«Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории».

Лабораторный практикум по химическим методам анализа начинается со знакомства с основным и вспомогательным оборудованием химической лаборатории, посудой и реактивами, подготовкой и стандартизацией растворов для ведения анализа, освоения правил работы и техники безопасности.

Работа в химической лаборатории сопряжена с применением огне- и взрывоопасных и ядовитых веществ, сжатых и сжиженных газов, стеклянной посуды, электрических приборов, механизмов и оборудования. Это требует исключительного внимания к технике безопасности. Несерьезное отношение к ней может нанести вред здоровью самого работника и его соседей по работе, вызвать порчу ценнейших приборов и аппаратов, пожары и взрывы. При правильной организации работы и соблюдении необходимых мер предосторожности такая опасность может быть полностью исключена.

Во время работы в лаборатории требуется соблюдать чистоту и порядок, придерживаться правил техники безопасности. Беспорядок и неряшливость при выполнении аналитических операций часто приводят к необходимости повторять работу.

Занятие содержит общие сведения о правилах работы в лаборатории и технике безопасности, основные правила работы с химической посудой и реактивами, описание весов и техники работы с ними, приемы основных химико-аналитических операций (осаждение, фильтрование, экстрагирование и т.д.) и метрология анализа (погрешности измерений и представление результатов).

Правила работы в лаборатории:

- Студенту в лаборатории отводится постоянное рабочее место и место для хранения выданной посуды, которые он обязан со- держать в чистоте и порядке. На рабочем месте должны находиться только те предметы, которые нужны в данное время для работы. Все работы, за небольшим исключением, выполняются студентом индивидуально.
- Необходимые для работы реактивы выставляются лаборантом на полки в вытяжном шкафу.
- Сухие реактивы необходимо брать чистым шпателем или специальной ложечкой. При наливании растворов из склянок следует держать последние таким образом, чтобы этикетка была повернута вверх

(во избежание ее загрязнения).

4. Если в руководстве не указано, какое количество вещества необходимо взять для проведения в пробирке того или иного опыта, предлагается брать сухое вещество в количестве, закрывающем дно пробирки, а раствор – не более 1/8 объема пробирки.
5. Неизрасходованные реактивы ни в коем случае нельзя высыпать (выливать) обратно в материальные склянки.
6. Крышки и пробки от реактивных банок и склянок следует класть на стол поверхностью, не соприкасающейся с реагентом.
7. После окончания работы необходимо навести порядок на рабочем месте, а посуду вымыть и убрать в индивидуальный ящик для хранения. Посуду и инструменты общего пользования вернуть на исходное место.

Меры предосторожности при работе в лаборатории:

1. Все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами, а также упаривание кислот и кислых растворов производить только в вытяжном шкафу.
2. Опыты с легко воспламеняющимися веществами необходимо проводить вдали от огня.
3. При нагревании растворов в пробирке всегда следует держать ее таким образом, чтобы отверстие пробирки было направлено в сторону от работающего и его соседей по рабочему столу. Особенно важно соблюдать это в тех случаях, когда нагреваемой жидкостью являются концентрированные растворы кислот или щелочей. Такие опыты рекомендуется проводить в вытяжном шкафу.
4. Не наклонять лицо над реакционными сосудами во избежание попадания брызг на лицо.
5. Не следует вдыхать пахучие вещества, в том числе и выделяющиеся газы, близко наклоняясь к сосуду с этими веществами. Следует легким движением руки направить струю воздуха от отверстия сосуда к себе и осторожно вдохнуть.
6. При работе с твердыми щелочами обязательно надевать защитные очки. Брать щелочь разрешается только шпателем, щипцами или пинцетом. Необходимо тщательно убирать остатки щелочи с рабочего места.
7. При разбавлении концентрированных кислот, особенно – серной, влиять кислоту в воду, а не наоборот. 8. Категорически запрещается прием пищи в помещении лаборатории.
9. Запрещается класть верхнюю одежду и сумки на химические столы. Верхнюю одежду необходимо сдать перед началом занятий в гардероб. Сумки следует оставлять в специально отведенном месте.

Оказание первой помощи в лаборатории:

1. При попадании на кожу (рук, лица и т. д.) концентрированных кислот (серной, азотной, уксусной и т. д.) следует немедленно промыть обожженное место сильной струей воды в течение 3–5 мин, после чего наложить повязку из ваты, смоченной 3 %-ным раствором перманганата калия. При сильных ожогах после оказания первой помощи немедленно обратиться к врачу.
2. При ожоге кожи растворами щелочей промывать обожженный участок кожи водой до тех пор, пока кожа не перестанет быть скользкой на ощупь, после чего наложить повязку, смоченную 3 %-ным раствором перманганата калия.
3. При попадании брызг кислоты или щелочи в глаза немедленно промыть поврежденный глаз большим количеством воды комнатной температуры, после чего немедленно обратиться к врачу.
4. При ожоге кожи горячими предметами (стекло, металлы и т. п.) сначала наложить повязку, смоченную 3 %-ным раствором перманганата калия, а затем жирную повязку (мазь от ожогов).
5. При отравлении хлором, бромом, сероводородом необходимо вывести пострадавшего на воздух, а затем обратиться к врачу.

### **Критерии оценки выполнения задания**

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### Лабораторная работа для формирования «ОПК-1.5»

Лабораторная работа №3 «Ионные равновесия в растворах»

Кислотно-основные равновесия

Определение pH. Буферные растворы.

1. При помощи универсальной индикаторной бумаги определите pH 0.1 M растворов

- a) соляной;
- б) уксусной кислоты, 0.1 M растворов
- в) аммиака;
- г) гидроксида калия;
- д) дистиллированной воды.

Используя справочные значения констант кислотно-основных равновесий, рассчитать теоретические значения pH испытуемых растворов. Полученные значения представить в виде таблицы:

Испытуемый раствор	Концентрация	Цвет индикатора	Значение pH	
			Измеренное	Рассчитанное

2. В пронумерованных пробирках слить равные объемы (по 3 мл) 0.1 M растворов: 1) HCl + NaCl; 2) CH<sub>3</sub>COOH + CH<sub>3</sub>COONa. Определить pH полученных растворов и внести результаты в таблицу.

Отобрав по 1 мл раствора из каждой пробирки и разбавив в стакане пробу в 100 раз, определить значение pH и записать в таб лицу.

Гидролиз солей.

3. С помощью универсального индикатора определить pH водных растворов солей: хлорида и карбоната натрия, хлорида аммония. Рассчитать значения pH 0.1 M растворов этих солей. Результаты свести в таблицу по предложенному выше образцу.

4. В химическом стакане емкостью 100 мл к 5 мл сульфата хрома(III) прилить небольшими порциями (по 1–2 мл) раствор сульфида натрия (или аммония) до образования осадка. pH конечного раствора должен быть в диапазоне 7–9. Следить за тем, что- бы не произошло растворение образующегося осадка! (Почему это может произойти?) Осадок отфильтровать на воронке Бюхнера и тщательно промыть водой до удаления запаха сероводорода. Полученное твердое вещество разделить на две части. К одной прилить 5 мл концентрированной соляной кислоты, к другой – 5 мл 40 %-ного раствора гидроксида натрия. Наблюдаются ли выделение сероводорода при обработке осадка кислотой? Объясните наблюдаемые явления, напишите уравнения реакций.

Равновесия с участием трудно растворимых солей и гидроксидов Осаждение солей и гидроксидов из растворов

5. Налить в три пробирки по 2–3 мл растворов хлоридов железа(III), меди(II), магния. Затем в каждую из них прилить небольшое количество гидроксида натрия. Что представляют собой выпавшие осадки?

Отметить их цвет. Написать молекулярные и ионные уравнения реакций. Осадки сохранить для последующих опытов.

6. Используя имеющиеся реагенты, получить малорастворимые соли: сульфат и иодид свинца, хромат бария и карбонат кальция. Каковы величины произведений растворимости этих солей? Написать ионные и молекулярные уравнения проведенных реакций.

Влияние pH среды на растворимость солей и гидроксидов

7. К осадкам, полученным в опыте № 5, прилить немного разбавленной соляной кислоты. 8. К раствору хлорида магния прилить водный раствор аммиака. Аккуратно слить раствор с выпавшего осадка. К твердому веществу прилить раствор хлорида аммония. Что происходит? Рассчитайте константу равновесия для реакции хлорида магния с аммиаком. Почему протекание этого процесса зависит от pH раствора?

9. Налить в три пробирки по 2–3 мл растворов солей железа(II), меди(II) и цинка(II). Прилить к ним: а) раствор сероводорода; б) раствор сульфида натрия (или аммония). Какие различия наблюдаются в поведении реакционных смесей? Аккуратно слить раствор с осадков сульфидов. К твердым веществам добавить разбавленную соляную кислоту. Объяснить наблюдаемые явления на основании величин произведений растворимости и констант диссоциации сероводородной кислоты. Рассчитайте значения pH раствора, при которых происходит растворение сульфидов меди(II) и железа(II).

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### Лабораторная работа для формирования «ОПК-1.5»

#### Лабораторная работа №4 «Окислительно-восстановительные реакции»

При оформлении работы в каждом опыте следует описать наблюдаемые явления. Для всех проведенных реакций записать уравнения в ионной и молекулярной форме с указанием степеней окисления элементов, выступающих в роли окислителя и восстановителя.

Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции

- Налить в пробирку 2 мл раствора сульфата меди(II) и добавить гранулу металлического цинка.
- Налить в пробирку 2 мл 10 % раствора соляной кислоты и добавить гранулу металлического цинка.
- Налить в пробирку 1 мл раствора перманганата калия и добавить к нему 1 мл 10 % раствора серной кислоты. К полученному раствору приливать по каплям раствор сульфида натрия до полного обесцвечивания.
- Налить в пробирку 1 мл раствора дихромата калия, добавить 1 мл 10 % раствора серной кислоты. Прилить к этому раствору, по каплям, раствор сульфита натрия до полного изменения окраски.

Влияние среды на окислительно-восстановительные свойства

- Налить в три пробирки по 1 мл раствора перманганата калия. Затем в одну пробирку добавить 1 мл 10 % раствора серной кислоты, а в другую – 1 мл 10 % раствора гидроксида натрия. После этого в

каждую из трех пробирок прибавлять по каплям раствор сульфита натрия до полного исчезновения окраски перманганата калия. Что происходит в каждой из пробирок? Какие продукты восстановления перманганат-иона наблюдаются в каждом случае? На основании стандартных окислительно-восстановительных потенциалов определить, в какой среде перманганат-ион проявляет более высокую окислительную активность. Записать уравнение Нернста для реакции в кислой среде и показать зависимость электродного потенциала от pH. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления

6. (Опыт проводится преподавателем.) На металлическую пластину насыпать 15–20 г дихромата аммония и поджечь с помощью лучины. Отметить особенности протекания реакции. 7. Укрепить сухую пробирку в штативе, поместить в нее ~1 г перманганата калия и осторожно нагреть в пламени спиртовки. Проверить выделяющийся газ, поместив в пробирку тлеющую лучинку. Продолжить нагревание пробирки до прекращения выделения газа. После охлаждения в пробирку прилить 1 мл дистиллированной воды, перемешивая раствор стеклянной палочкой. Каков цвет полученного раствора? Что находится в осадке?

Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода

8. Налить в пробирку 1 мл раствора перманганата калия и 1 мл 10 % серной кислоты, добавить по каплям 3 %-ный раствор пероксида водорода до полного обесцвечивания раствора.

9. Налить в пробирку ~0.5 мл раствора иодида калия и 0.5 мл 10 % серной кислоты, затем добавлять по каплям 3 % раствор H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> до начала выпадения осадка. Оставить реакционную смесь на 15 минут. Почему сначала раствор окрашивается? Как можно установить природу продукта реакции? Описать происходящие явления.

Реакции диспропорционирования и конпропорционирования

10. Налить в пробирку 1 мл иодной воды (раствор J<sub>2</sub> в растворе иодида калия). Прилить 1 мл 10 %-ного раствора гидроксида натрия. Раствор осторожно нагреть до полного обесцвечивания. К полученному раствору прилить раствор серной кислоты. Что происходит?

11. Налить в пробирку 1 мл 10 % раствора пероксида водорода и 1 мл NaOH (10 %-ный раствор). Затем осторожно нагреть пробирку. Что наблюдается?

12. Налить в пробирку 1 мл раствора перманганата калия, затем постепенно добавлять раствор сульфата марганца(II) до исчезновения фиолетовой окраски. Объяснить наблюданное явление.

13. Налить в пробирку 1 мл раствора сульфида натрия и 1 мл раствора сульфита натрия и немного подкислить разбавленной серной кислотой. Что происходит?

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи и методы химии.

1. Роль химии в жизни человека: быт. Химия в жизни человека: медицина.

2. Химия в жизни человека: биологическая сторона жизнедеятельности.
3. Химия в жизни человека: производство. Проблемы современной химии. Роль и масштабы использования химических процессов в различных сферах материального производства.
4. Тенденции развития техносферы и возрастающее значение проблем ресурсо- и энергосбережения, обеспечения безопасности химических производств, защиты окружающей среды.
5. Использование законов сохранения массы и энергии, законов химической кинетики и термодинамики в технологических расчетах.
6. Атомно - молекулярное учение. Основные химические величины.
7. Основные химические законы.
8. Расчет химических уравнений.
9. Теории строения атома. Планетарная модель атома и постулаты Н.Бора.

*Тема 2. Строение вещества. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.*

10. Квантово механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули.
11. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Строение многоэлектронных атомов.
12. Основные макроскопические переменные параметры, характеризующие перенос вещества, импульса и энергии.
13. Обобщенная форма дифференциальных уравнений баланса, связывающих функции плотности потока и источника субстанции.
14. Конвективный и кондуктивный перенос субстанции. Характеристика коэффициентов переноса в различных средах.
15. Частные формы дифференциальных уравнений баланса вещества, импульса и энергии.
16. История, предшествующая созданию Таблицы Д.И.Менделеева. Три этапа открытия Д.И. Менделеевым периодического закона и создания периодической системы. Открытие предсказанных элементов. Сверкающая желтая линия.

*Тема 3. Химическая связь. Химическая термодинамика. Электролитическая диссоциация.*

17. Представление о химической связи. Ионная связь. Ковалентная связь.
18. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы.
19. Водородные связи. Силы Ван-дер-Ваальса.
20. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца.
21. Агрегатное состояние вещества. Дисперсное и коллоидное состояние вещества.
22. Равновесные электродные потенциалы. Компенсационный метод измерения потенциала электрохимической ячейки.
23. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.
24. Способы нахождения точки эквивалентности в методе потенциометрического титрования.
25. Характеристики и область применения. потенциометрических сенсоров. Ионометрия.
26. Закон Генри. Концентрация веществ в растворах. Классификация растворов.
27. Теория электролитической диссоциации. Закон Рауля.

*Тема 4. Энергетика и направленность химических реакций.*

28. Внутренняя энергия системы.
29. Изохорные и изобарные процессы, их тепловые эффекты.
30. Первый закон химической термодинамики. Энтальпия.
31. Второй закон химической термодинамики.
32. Понятие энтропии.
33. Критерии самопроизвольного протекания химических процессов в изолированных и открытых системах.
34. Признаки состояния химического равновесия, термодинамический вывод закона действующих масс.
35. Факторы, влияющие на величину константы равновесия. Типы констант равновесия.

*Тема 5. Химическая связь в комплексных соединениях.*

36. Характеристика геометрических форм комплексов.
37. Расщепление d-атомных орбиталей металла в плоскоквадратном, октаэдрическом и тетраэдрическом окружении лигандов.

38. Спектрохимический ряд лигандов.
39. Энергия стабилизации кристаллическим полем.
40. Границы применимости теорий описания химической связи в комплексных соединениях.
41. Применение теории кристаллического поля.

*Тема 6. Классификация неорганических соединений. Химические реакции.*

42. Дать определение понятиям валентность и степень окисления.
43. Сформулировать, что такое агрегатное состояние вещества.
44. Описать газовое состояние вещества.
45. Определить разницу между понятиями «золь» и «гель».
46. Основные понятия и виды растворов
47. Закон Генри.

*Тема 7. Металлы и неметаллы.*

48. Объяснить высокую электропроводность металлов.
49. Объяснить суть понятия pH.
50. Описать растворение как физико-химический процесс
51. Объяснить суть химического растворения.
52. Описать реакции ионного обмена.
53. Методы, применяемые в количественном анализе.
54. Способы осуществления экстракции.
55. Объяснить понятие «экстракция».

*Тема 8. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.*

56. Изомерия положения. Показать на примере галоидзамещенного углеводорода..
57. Геометрическая изомерия или изомерия относительно двойных связей или бензольных колец.
58. Перечислить основные положения теории химического строения органических соединений.
59. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
60. Изомерия. Изомерия углеродной цепи. Изомерия положения. Три вида изомерии алканов.
61. Количественные закономерности в органической химии.
62. Применение корреляционного анализа к описанию физических, физико-химических и химических свойств органических соединений.
63. Механизмы нуклеофильных и электрофильных реакций у алифатического, винильного и ароматического атома углерода. Викариальное (викариозное) нуклеофильное замещение.
64. Примеры применения констант растворителей для изучения механизмов органических реакций.

*Тема 9. Углеводороды и их природные источники.*

65. Циклоалифатические углеводороды. Структура и свойства.
66. Свойства ароматических углеводородов
67. Природный газ. Алканы. Попутные нефтяные газы. Нефть, перегонка нефти. Термический крекинг. Каталитический крекинг.
68. Каменный уголь. Непредельные углеводороды.
69. Циклоалифатические углеводороды.
70. Молекулярно-кинетическая теория высокомолекулярной полимерной природы .
71. Принцип температурно-временной суперпозиции и спектр времен релаксации в полимерах.
72. Основные технические методы получения полимеров, а также изделий из них: пленок, волокон, резин, пластмасс и др. Природные полимеры. Строение, свойства, значение. Натуральный каучук, целлюлоза, белки, нуклеиновые кислоты.

*Тема 10. Кислород и азотсодержащие органические соединения.*

73. Свойства спиртов и фенолов.
74. Амины.
75. Аминокислоты .
76. Альдегиды и кетоны. Структура и свойства.
77. Карбоновые кислоты

## 78. Сложные эфиры. Структура и свойства.

### Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

### 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>Google Chrome (свободно распространяемое программное обеспечение)</li> <li>Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>Спутник (свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства)</li> <li>«Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)</li> </ol>
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> <li>Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства)</li> <li><a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> <li><a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)</li> <li><a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)</li> <li><a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)</li> <li><a href="https://zbmath.org">https://zbmath.org</a> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> <li><a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"</li> <li><a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>

Материально-техническое обеспечение	<p>Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>Лаборатории и кабинеты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Учебная аудитория Лаборатория химии, включая оборудование: Комплекты учебной мебели, демонстрационное оборудование - проектор и компьютер, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, доска, огнетушитель, вытяжной шкаф, лабораторная химическая посуда, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (таблица), комплекты демонстрационных таблиц по химии и биологии, микроскопы, аптечка универсальная</li> </ol>
-------------------------------------	---

## 8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 Основная литература								
8.1.1	Вайтнер В.В. Никоненко Е.А.	Химия	Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66217.html">http://www.iprbookshop.ru/66217.html</a>	по логину и паролю
8.1.2	Пресс И.А.	Химия	Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»	2014	учебник	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71710.html">http://www.iprbookshop.ru/71710.html</a>	по логину и паролю
8.1.3	Захарова О.М. Пестова И.И.	Органическая химия. Основы курса	Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2019	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/107353.html">http://www.iprbookshop.ru/107353.html</a>	по логину и паролю
8.2 Дополнительная литература								
8.2.1	Мифтахова Н.Ш. Петрова Т.П. Рахматуллина И.Ф. Зинкичева Т.Т. Малючева О.И.	Общая и неорганическая химия	Казанский национальный исследовательский технологический университет	2013	учебно-методическое пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63681.html">http://www.iprbookshop.ru/63681.html</a>	по логину и паролю
8.2.2	Сенчурова Л.А. Прокунов И.В. Соловьева Ю.В.	Химия	Кемеровский технологический институт пищевой промышленности	2014	практикум	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61286.html">http://www.iprbookshop.ru/61286.html</a>	по логину и паролю
8.2.3	сост. Бокова Т.И. Кусакина Н.А. Васильцова И.В.	Органическая химия	Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос	2014	практикум	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64753.html">http://www.iprbookshop.ru/64753.html</a>	по логину и паролю

8.2.4	Афонина Л.И. Апарнев А.И. Казакова А.А	Неорганическая химия	Новосибирский государственный технический университет	2013	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47698.html">http://www.iprbookshop.ru/47698.html</a>	по логину и паролю
8.2.5	Скобун А.С. Белодедова Ж.В.	Органическая химия. Качественный анализ биоорганических соединений. Лабораторный практикум	Университет ИТМО	2014	учебно-методическое пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67459.html">http://www.iprbookshop.ru/67459.html</a>	по логину и паролю

## **9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<https://masi.ru/sveden/ovz/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске); - внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание); - разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения; - регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений; - обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МГТУ - МАСИ по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий; - в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводят по зданию МГТУ - МАСИ для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться; - педагог,

его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается; - действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются; - печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), totally озвучивается; - обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений; - предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа. Обучающиеся с ОВЗ могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Индивидуальный график обучения предусматривает различные варианты проведения занятий в университете как в академической группе, так и индивидуально.

Год начала подготовки студентов - 2025