

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шиломаева Ирина Алексеевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.04.2023 17:51:09  
Уникальный программный ключ:  
8b264d3408be5f4f2b4acb7cfae7e625f7b6d62e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Тучковский филиал Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по УВР

 О.Ю. Педашенко



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.04 Химия**

**Направление подготовки**

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов

**Профиль подготовки**

Автомобильная техника и сервисное обслуживание

Квалификация (степень)

выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Тучково 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 N 916 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 августа 2020 г., регистрационный № 59405).

**Организация-разработчик:** Тучковский филиал Московского политехнического университета

Разработчик

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Химия» является освоение знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях.

Задачей дисциплины является изучение закономерностей химических процессов; овладение приемами безопасного использования веществ и материалов в быту, на производстве и в профессиональной деятельности; овладение умениями применять полученные знания для объяснения химических явлений, оценки роли химии в развитии современных технологий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, согласно ФГОС ВО для направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Дисциплина «Химия» является промежуточным этапом формирования компетенции ОПК-1 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Химия» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Математика, Физика, Основы проектной деятельности, Информатика, и является предшествующей для изучения дисциплин: Материаловедение, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Теплотехника, Теория механизмов и машин, Гидравлика и гидропневмопривод, Детали машин и основы конструирования, Основы систем автоматизированного проектирования, учебная практика: ознакомительная практика, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Планируемые результаты обучения
<p><b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИОПК-1.1</b> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности  <b>ИОПК-1.2</b> Владеет естественнонаучными и инженерными знаниями и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b>  роль химии в естествознании и ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества  <b>Уметь:</b>  характеризировать элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции, владеть методами обработки полученных результатов  <b>Владеть:</b>  навыками самостоятельной постановки и безопасного проведения химического эксперимента</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108 (3 зачетных единицы)</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14
Аудиторная работа (всего), в том числе:	14
Лекции	6
Семинары, практические занятия	4
Лабораторные работы	4
Внеаудиторная работа (всего):	94
в том числе: консультация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	94
Вид промежуточной аттестации обучающегося	<b>Экзамен</b>

#### 4.2 Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Компетенции	
		Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Курсовая работа		Контрольная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические/семи				
<b>Тема 1</b> Введение в химию. Основные понятия и законы химии	1	13	1	2	-	10	-	-	ОПК-1
<b>Тема 2</b> Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	1	11	1	-	-	10	-	-	ОПК-1
<b>Тема 3</b> Химическая кинетика и равновесие	1	13	1	2	-	10	-	-	ОПК-1
<b>Тема 4</b> Растворы	1	12,5	0,5	-	2	10	-	-	ОПК-1
<b>Тема 5</b> Химия комплексных соединений	1	10,5	0,5	-	-	10	-	-	ОПК-1
<b>Тема 6</b> Общие свойства металлов. Сплавы	1	12,5	0,5	-	2	10			ОПК-1
<b>Тема 7</b> Основы электрохимии. Коррозия металлов	1	10,5	0,5	-	-	10			ОПК-1
<b>Тема 8</b> Органические соединения. Химия полимеров	1	10,5	0,5	-	-	10			ОПК-1
<b>Тема 9</b> Топливо	1	14,5	0,5	-	-	14			ОПК-1
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>94</b>			

### **4.3 Содержание дисциплины «Химия» по темам**

#### **Тема 1 Введение в химию. Основные понятия и законы химии**

Строение атома. Радиоактивность

Лабораторные занятия «Химические свойства неорганических соединений»

#### **Тема 2 Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

Строение молекул. Химическая связь.

#### **Тема 3 Химическая кинетика и равновесие**

Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье

Лабораторные занятия «Влияние температуры на скорость реакции»

#### **Тема 4 Растворы**

Способы выражения концентрации растворов. Степень диссоциации. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей.

Практическое занятие. Способы выражения концентрации растворов. Степень диссоциации. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей

#### **Тема 5 Химия комплексных соединений**

Строение и номенклатура комплексных соединений. Комплексные соединения в реакциях обмена.

#### **Тема 6 Общие свойства металлов. Сплавы**

Получение. Свойства. Сплавы.

Практическое занятие. Химические свойства металлов

#### **Тема 7 Основы электрохимии. Коррозия металлов**

Гальванические элементы. Электролиз. Аккумуляторы. Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии

#### **Тема 8 Органические соединения. Химия полимеров**

Углеводороды. Арены. Кремнийорганические соединения. Общие свойства полимеров. Важнейшие направления использования полимеров.

#### **Тема 9 Топливо**

Основные виды топлива. Твердое. Жидкое и газообразное топливо.

### **4.4. Практическая подготовка**

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем занятий в форме практической подготовки составляет 12 часов

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Коды компетенции
Лабораторное занятие 1	Химические свойства неорганических соединений	2	Выполнение практического задания. Индивидуальная самостоятельная работа	ОПК-1
Лабораторное занятие 2	Влияние температуры на скорость реакции	2	Выполнение практического задания. Индивидуальная самостоятельная работа	ОПК-1
Практическое занятие 1	«Растворы кислот, оснований, солей и их свойства. Приготовление растворов кислот». Решение задач по темам «Способы выражения концентрации растворов. Электролиты. Гидролиз. Водородный показатель»	2	Групповая командная работа с элементами деловой игры. Выполнение расчетов и приготовление раствора серной кислоты заданной концентрации из более концентрированного, проверка результата методом ареометрии, работа со справочной литературой	ОПК-1
Практическое занятие 2	«Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия» (написание анодных и катодных реакций электрохимических процессов, определение ЭДС гальванических элементов, составление схемы гальванических и коррозионных элементов, расчеты по закону Фарадея)	2	Групповая командная работа с элементами деловой игры. Из предложенных средств собрать работающий гальванический элемент, определить его ЭДС, рассчитать теоретическое значение, составить схему гальванического элемента, работа со справочной литературой	ОПК-1

#### 4.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 94 часа.

Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);



- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание контрольной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета, экзамена.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитию исследовательских умений студентов.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов филиала:

- библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет;
- аудитории для самостоятельной работы.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что

предполагается проверить);

-дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

-просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;

-организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе;

-обсуждение результатов выполненной работы на занятии;

-проведение письменного опроса;

-проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования;

-организация и проведение собеседования с группой.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 (фонд оценочных средств) к рабочей программе дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01536-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469142>

2. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469031>

Дополнительная литература:

1. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 202 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4106-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469344>

2. Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для вузов / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9664-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470470>

3. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учебное пособие / А.П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1070937. - ISBN 978-5-16-015940-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853100>. – Режим доступа: по подписке.

#### Периодика

1. Научное приборостроение / гл. ред. В.Е.Курочкин. – Санкт-Петербург : Институт аналитического приборостроения РАН, 2021. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/3111?category=931>. – Текст : электронный.

#### 6.2 Перечень материально-технического, программного обеспечения

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Б1.О.04 Химия	Лекционная аудитория	учебные места, оборудованные блочной мебелью; рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба; компьютер преподавателя с выходом в сеть Интернет; экран, мультимедийный проектор; тематические стенды	Kaspersky Endpoint для бизнеса КонсультантПлюс AdobeReader <a href="https://www.cisco.com/web/education/cisco-webex">Cisco WebEx</a> Информационно-коммуникационная платформа «Сферум» Образовательная платформа <a href="https://mospolytech-tuchkovo.online/">https://mospolytech-tuchkovo.online/</a>
	Лаборатория химии	учебные места, оборудованные блочной мебелью, рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер преподавателя с выходом в сеть интернет, экран, мультимедийный проектор, тематические	Kaspersky Endpoint для бизнеса КонсультантПлюс AdobeReader <a href="https://www.cisco.com/web/education/cisco-webex">Cisco WebEx</a> Информационно-коммуникационная платформа «Сферум» Образовательная платформа

		стенды, презентационный материал, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного эксперимента, реактивы	<a href="https://mospolytech-tuchkovo.online/">https://mospolytech-tuchkovo.online/</a>
	Аудитория для самостоятельной работы	учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть Интернет, многофункциональное устройство	Kaspersky Endpoint для бизнеса КонсультантПлюс AdobeReader <a href="https://mospolytech-tuchkovo.online/">Cisco WebEx</a> Информационно-коммуникационная платформа «Сферум» Образовательная платформа <a href="https://mospolytech-tuchkovo.online/">https://mospolytech-tuchkovo.online/</a>

## **7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Содержание образования и условия организации обучения, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления

материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- при необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

**Фонд оценочных средств  
для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении  
учебной дисциплины  
Б1.О.04 Химия**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1 Введение в химию. Основные понятия и законы химии	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 2 Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 3 Химическая кинетика и равновесие	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 4 Растворы	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 5 Химия комплексных соединений	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 6 Общие свойства металлов. Сплавы	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 7 Основы электрохимии. Коррозия металлов	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 8 Органические соединения. Химия полимеров	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 9 Топливо	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	Индивидуальные контрольные работы; реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации. Дисциплина «Химия» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенция ОПК-1. Формирование компетенции ОПК-1 начинается с изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Основы проектной деятельности». Завершается работа по формированию у студентов компетенции в ходе подготовки и сдачи государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенции ОПК-1 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена. В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно. Основными этапами формирования ОПК-1 при изучении дисциплины «Химия» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенции. Для оценки уровня сформированности компетенции в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

## **2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
2. Принцип Паули.
3. Порядок заполнения подуровней.
4. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
5. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
6. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
7. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.



8. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
9. Виды химической связи.
10. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.
11. неполярная и полярная ковалентная связь,  $\sigma$  - и  $\pi$  -ковалентные связи.
12. Гибридизация связей.
13. Дипольный момент.
14. Координационная связь, её общность и различия с ковалентной.
15. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
16. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
17. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
18. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
19. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
20. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
21. Константа скорости химической реакции.
22. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
23. Энергия активации.
24. Состояние химического равновесия.
25. Константа равновесия.
26. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
27. Тепловой эффект химической реакции.
28. Закон Гесса и следствия из него.
29. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
30. Понятие об энтропии.
31. Способы выражения концентрации растворов.
32. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
33. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
34. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
35. Условия необратимости ионных реакций.
36. Ионное произведение воды.
37. Водородный показатель.

38. Основные случаи гидролиза солей.
39. Степень и константа гидролиза.
40. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных.
41. Условия устойчивости коллоидных растворов.
42. Лиофильные и лиофобные золи.
43. Строение мицеллы.
44. Способы коагуляции золь.
45. Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств. Образование накипи.
46. Карбонатная и некарбонатная жесткость.
47. Определение общей и карбонатной жесткости методами титрования.
48. Основные способы устранения жесткости.
49. Термический метод умягчения.
50. Известковый и известково-содовый методы умягчения.
51. Ионообменные способы умягчения и обессоливания воды.
52. Основные способы получения металлов.
53. Связь физических свойств металлов с электронным строением их кристаллов.
54. Закономерности ряда напряжений металлов.
55. Взаимодействие металлов с водой и кислотами-неокислителями.
56. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой.
57. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.
58. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
59. Гальванический элемент. Процессы на электродах.
60. Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод.
61. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
62. Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.
63. Химическая и электрохимическая коррозия.
64. Электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы.
65. Коррозия под действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.
66. Классификация способов защиты металлов от коррозии.
67. Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.
68. Протекторная защита и электрозащита.
69. Общая характеристика воздушных вяжущих веществ. Основные представители.
70. Воздушная известь: сырье, реакция при обжиге.

71. Процесс гашения извести.
72. Гипсовые вяжущие, влияние условий обжига на их состав и свойства.
73. Твердение полуводного гипса.
74. Магнезиальный цемент, его получение, твердение и применение.
75. Растворимое стекло, его получение.
76. Жидкое стекло, способы получения, модуль, реакции твердения.
77. Портландцемент: сырье для его получения и химические реакции при обжиге сырьевой смеси.
78. Минералогический состав клинкера.
79. Реакции при твердении портландцемента.
80. Классификация процессов коррозии бетона, приготовленного на основе портландцемента.
81. Пуццолановые добавки, их влияние на твердение и свойства вяжущих на основе портландцемента.
82. Глиноземистый цемент, его получение, твердение, важнейшие свойства и условия применения.
83. Отличия глиноземистого цемента от портландцемента по составу, условиям обжига, свойствам, стойкости камня.
84. Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера.
85. Классификация и строение комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях.
86. Комплексные соединения химических элементов, входящих в состав строительных материалов.

#### Критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному
«хорошо»	теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
«удовлетворительно»	теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий,

	содержат ошибки
«не удовлетворительно»	теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близких к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

## 2.2 ТИПОВОЕ ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

I. Вещества. Вещества простые и сложные. Физические и химические явления. Закон сохранения массы. Физические и химические свойства веществ. Смеси.

1. Химические явления наблюдаются при:

- 1) грозových разрядах;
- 2) смешивании формальдегида и воды;
- 3) нагревании смеси железных опилок и серы;
- 4) фильтрование томатного сока.

2. Из одного химического вещества состоит физическое тело:

- 1) автомобиль;
- 2) телевизор;
- 3) мельхиоровая ложка;
- 4) медная проволока.

3. Растворением в воде можно очистить:

- 1) железные опилки от примесей древесных опилок;
- 2) медные опилки от примеси железных опилок;
- 3) натрия от примеси калия;
- 4) хлорид натрия от примеси нитрата калия.

4. Магнит можно использовать для разделения на отдельные компоненты смесь, состоящую из:

- 1) серы и красного фосфора;
- 2) железных и древесных опилок;
- 3) речного песка и питьевой соды;
- 4) поваренной соли и сахара.

5. В воде размешали глину. Разделить полученную неоднородную смесь на отдельные компоненты (воду и глину) можно:

- 1) фильтрованием на бумажном фильтре;

- 2) дистилляцией;
  - 3) отстаиванием;
  - 4) с помощью магнита.
6. Фильтрование на бумажном фильтре можно использовать для разделения на отдельные компоненты смесь, состоящую из:
- 1) воды и уксуса;
  - 2) мела и воды;
  - 3) бензина и воды;
  - 4) воды и сахара.
7. С помощью воды и фильтрования можно разделить на отдельные компоненты смесь:
- 1) поваренной соли и сахара;
  - 2) сахара и древесных опилок;
  - 3) поваренной соли и муки;
  - 4) гексана и гептана.
8. О протекании химического явления обязательно свидетельствует:
- 1) выделение энергии;
  - 2) появления запаха;
  - 3) образование новых веществ;
  - 4) изменение агрегатного состояния вещества.
9. Появлением запаха сопровождаются химические явления, протекающие вследствие:
- 1) растворения сульфида калия в соляной кислоте;
  - 2) пропускание углекислого газа в известковую воду;
  - 3) грозных разрядов;
  - 4) растворения пищевой соды в серной кислоте.
10. Образованием осадка сопровождаются химические явления, протекающие в результате:
- 1) смешивание водных растворов KOH и HCl;
  - 2) пропускание CO<sub>2</sub> в водный раствор Ba(OH)<sub>2</sub>;
  - 3) растворение SO<sub>2</sub> в H<sub>2</sub>O;
  - 4) смешивание водных растворов Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и BaCl<sub>2</sub>.

#### Критерии оценивания

<b>% верных решений (ответов)</b>	<b>Шкала оценивания</b>
85-100%	«отлично»
70-84%	«хорошо»
51-69%	«удовлетворительно»
50% и менее	«не удовлетворительно»

### 2.3. ТЕМЫ ДЛЯ ДОКЛАДОВ (РЕФЕРАТОВ)

1. Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод.
2. Основы кристаллохимического дизайна.
3. Сверхкислоты и сверхоснования.
4. Координационные соединения в современной аналитической практике.
5. Координационные соединения в живых организмах.
6. Неорганические биоматериалы.
7. Наноматериалы на основе углерода.
8. Химия в интересах устойчивого развития, или «зеленая» химия.
9. Ионные жидкости – новый класс экологически чистых растворителей.
10. Фуллерены: методы получения, очистка, сферы применения.
11. Углеродные нанотрубки: получение и свойства.
12. Возможности и перспективы компьютерной химии.
13. Золь-гель методы получения неорганических наноматериалов.
14. Гибридные материалы и композиты на основе неорганических соединений.
15. Соединения внедрения в графит: получение, свойства, применение.
16. Графлекс – материал на основе дисперсного графита: технология, свойства, применение.
17. Углеродные волокна – химические принципы получения, применение.
18. Синтетические и наноалмазы: получение, свойства, сферы применения.
19. Химия полимерных проводников и диэлектриков.
20. Применение неэлектролитов в технике.
21. Химический эксперимент как метод научного познания.
22. Компьютерное моделирование как часть химического эксперимента.

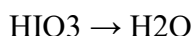
#### Критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности
«не удовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

## 2.4 ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

### Контрольная работа № 1.

1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:



2. Дайте структурную формулу и название  $\text{As}_2\text{O}_3$ .

3. Найдите формулу кристаллогидрата бромиды натрия, зная, что 4,85 г соли при прокаливании теряют в массе 1,26 г.

4. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:



Куда сместится равновесие при: а) понижении температуры; б) повышении давления; в) понижении концентрации  $\text{CO}_2$ ?

5. После смешивания газов А и В в системе  $\text{A} (\text{г}) + \text{B} (\text{г}) \rightleftharpoons \text{C} (\text{г})$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[\text{B}] = 0,4$  моль/л и  $[\text{C}] = 0,1$  моль/л. Константа равновесия реакции равна 0,35. Найдите исходные концентрации А и В.

6. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента I возбужденного атома  $\text{Sc}^*$ . Определите порядковый номер и название элемента, если структура валентного электронного слоя его атома соответствует формуле:  $4f^{10}6s^2$

### Контрольная работа № 2.

1. Сколько молей  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  надо прибавить к 100 молям воды, чтобы получить 10% раствор  $\text{MgCl}_2$ ?

2. Написать уравнение в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах: сульфид натрия + серная кислота.

3. Во сколько раз надо увеличить или уменьшить концентрацию гидроксильных ионов, чтобы величина рН раствора уменьшилась на единицу?

4. Сколько воды нужно прибавить к 100 мл 0,02 М раствора уксусной кислоты, чтобы степень ее диссоциации удвоилась?

5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{KBr}$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

6. Дайте два примера солей угольной кислоты, в водных растворах которых  $\text{pH} > 7$  и  $\text{pH} \approx 7$ .

### Контрольная работа № 3.

1. В воде растворена соль жесткости  $Mg(HCO_3)_2$ . Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.
2. После выпаривания 10 мл воды в сухом остатке обнаружены только соли кальция: хлорид 1,9 мг, карбонат 0,8 мг и сульфат 3,0 мг. Чему равна общая жесткость воды?
3. Определите степень окисления иода в  $I_2O_7$ ,  $I_2$ ,  $K_5IO_6$ ,  $NH_4I$ .
4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:  
 $CrCl_3 + Br_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KBr + KCl + H_2O$   
 $KMnO_4 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + O_2 + H_2O$
5. Закончить уравнения реакций:  
 $Hg + H_2SO_4$  (конц.)  $\rightarrow$   
 $Fe + KOH + H_2O \rightarrow$
6. Какой объем раствора с массовой долей  $HNO_3$  — 10 % ( $\rho = 1$  г/мл) потребуется для растворения образца меди массой 14 г? Какой объем газа (при н.у.) при этом выделится?

### Контрольная работа № 4.

1. Разберите работу гальванического элемента, напишите анодную и катодную реакции, а также суммарную реакцию в сокращенной ионной и молекулярной формах, рассчитайте ЭДС элемента в стандартных условиях:  
 $Mg | MgSO_4$  (раствор)  $| CuSO_4$  (раствор)  $| Cu$
2. Напишите анодный и катодный процессы, а также суммарную реакцию в сокращенной ионной и молекулярной формах, при коррозии контактирующих металлов титан - хром в среде с  $pH=1$
3. Приведите пример катодного покрытия на стали. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с  $pH=6$ .
4. Напишите реакцию гидролиза трехкальциевого силиката при твердении портландцемента.
5. Какова максимальная температура в печи для производства портландцемента? В районе каких температур происходит образование  $C_2S$  и  $C_3S$ ?
6. Вычислите содержание (в %) свободной воды в известковом молоке, если для его приготовления было взято 200 кг негашеной извести и 690 л воды.



### 3. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ДОСТИЖЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения, протекающие в системах транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения, протекающие в системах транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения, протекающие в системах транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные положения современной теории строения атома, химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, теории растворов, электрохимии, а также основные соединения элементов, их классификацию и химические превращения, протекающие в системах транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их влияние на технологический	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их влияние на технологический	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их влияние на технологический	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: определять химические свойства элементов и их соединений по положению в ПСЭ, их влияние на систему, направление химических взаимодействий, кислотно-основной характер среды, возможные побочные процессы (коррозионные и др.) и предсказывать их

	процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также приготавливать растворы нужной концентрации и определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять рН водных растворов электролитов в профессиональной деятельности	процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также приготавливать растворы нужной концентрации и определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять рН водных растворов электролитов в профессиональной деятельности	процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также приготавливать растворы нужной концентрации и определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять рН водных растворов электролитов в профессиональной деятельности	влияние на технологический процесс, окружающую среду и человека, предлагать способы защиты от них, а также приготавливать растворы нужной концентрации и определять ее любым доступным методом (титрование, с помощью ареометра и т.д.), измерять рН водных растворов электролитов в профессиональной деятельности
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды, расчета ЭДС и окислительно-восстановительных потенциалов реакций в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды, расчета ЭДС и окислительно-восстановительных потенциалов реакций в профессиональной деятельности	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды, расчета ЭДС и окислительно-восстановительных потенциалов реакций в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, расчета концентраций растворов и количеств реагирующих и образующихся веществ по химическому уравнению, расчета показателя кислотности среды, расчета ЭДС и окислительно-восстановительных потенциалов реакций в профессиональной деятельности

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические

рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа. Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью. Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю