

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шабалин Николай Владимирович
Должность: врио ректора
Дата подписания: 05.10.2026 15:33:34
Уникальный программный ключ:
2763658174cac86c13e89278121fdd2bacdf717d

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института биологии
и ветеринарной медицины
_____ О.А. Соболева 15.05.2025г

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Морфологии, микробиологии, химии и фармакологии		
Учебный план	b36.03.02_БМб_2025_1.plx Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния Направленность (профиль) программы бакалавриата «Менеджмент технологических процессов производства молока и молочных продуктов»		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 1	
аудиторные занятия	70	зачеты с оценкой 2	
самостоятельная работа	83		
часов на контроль	27		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	14	5/6	19	4/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	20	20	34	34
Лабораторные	14	14	22	22	36	36
Итого ауд.	28	28	42	42	70	70
Контактная работа	28	28	42	42	70	70
Сам. работа	44	44	39	39	83	83
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

старший преподаватель кафедры Усатова Наталья Ивановна

Рецензент(ы):

к.в.н., доцент кафедры Пилип Лариса Валентиновна

Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 972)

составлена на основании учебного плана:

36.03.02 Зоотехния

утвержденного учёным советом вуза от 15.05.2025 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Морфологии, микробиологии, химии и фармакологии

Протокол от 02 мая 2025 г. № 9

Зав. кафедрой к.в.н., доцент Часовских Ольга Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	приобретение теоретических знаний и практических навыков применения химических законов и процессов в профессиональной деятельности, изучение свойств важнейших простых веществ и химических соединений.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
-------------------	------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

ИД-1. Знать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач

ИД-2. Уметь обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач

ИД-3. Владеть навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать: . Знать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения
3.2	Уметь: Уметь обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных
3.3	Владеть: Владеть навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.				
1.1	Атомно-молекулярное учение. Строение атома /Лек/	1	1	0	
1.2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева /Лек/	1	1	0	
1.3	Химическая связь и строение молекул /Лек/	1	1	0	
1.4	Агрегатное состояние вещества /Лек/	1	1	0	
1.5	Основные закономерности протекания химических процессов. Основные понятия химической термодинамики /Лек/	1	1	0	
1.6	Химическая кинетика /Лек/	1	1	0	
1.7	Растворы электролитов /Лек/	1	1	0	
1.8	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	1	0	
1.9	Дисперсные системы. Коллоиды /Лек/	1	1	0	
1.10	Бинарные соединения /Лек/	1	1	0	
1.11	Комплексные соединения /Лек/	1	1	0	
1.12	Элементы 1,2 групп /Лек/	1	1	0	
1.13	Общая характеристика p-элементов. Главная подгруппа 3-ей группы /Лек/	1	2	0	
1.14	Главная подгруппа 4-ой группы /Ср/	1	2	0	
1.15	Главная подгруппа 5-ой группы /Ср/	1	2	0	
1.16	Главная подгруппа 6-ой группы /Ср/	1	4	0	
1.17	Главная подгруппа 7-ой группы /Лек/	2	2	0	
1.18	Главная подгруппа 8-ой группы /Лек/	2	2	0	
1.19	Элементы побочных подгрупп /Лек/	2	4	0	
1.20	Органическая химия /Лек/	2	6	0	
1.21	Высокомолекулярные соединения /Лек/	2	2	0	
1.22	Прикладная химия /Лек/	2	4	0	
1.23	Классы неорганических соединений /Лаб/	1	2	0	
1.24	Определение состава химического соединения /Лаб/	1	2	0	
1.25	Определение теплового эффекта химической реакции /Лаб/	1	2	0	
1.26	Определение зависимости скорости химической реакции от условий протекания реакций /Лаб/	1	2	0	
1.27	Окислительно-восстановительные реакции. /Лаб/	1	2	0	

1.28	Растворы. /Лаб/	1	1	0	
1.29	Направление ионных обменных процессов в растворах электролитов /Лаб/	1	1	0	
1.30	pH растворов. Гидролиз солей /Лаб/	1	1	0	
1.31	Комплексные соединения /Лаб/	1	1	0	
1.32	Углеводороды /Лаб/	2	1	0	
1.33	Кислородсодержание соединения /Лаб/	2	1	0	
1.34	Азосодержание соединения /Лаб/	2	1	0	
1.35	Высокомолекулярные соединения /Лаб/	2	1	0	
1.36	Жиры, углеводы, белки /Лаб/	2	1	0	
1.37	Качественные реакции на катионы /Лаб/	2	1	0	
1.38	Качественные реакции на анионы /Лаб/	2	2	0	
1.39	Решение задачи на качественный анализ /Лаб/	2	2	0	
1.40	Объемный анализ. Метод нейтрализации /Лаб/	2	2	0	
1.41	Объемный анализ. Перманганатометрия /Лаб/	2	4	0	
1.42	ФХМА /Лаб/	2	6	0	
1.43	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	1	6	0	
1.44	Элементы Главных подгрупп /Ср/	1	4	0	
1.45	Элементы Побочных подгрупп /Ср/	1	6	0	
1.46	Выполнение домашних контрольных работ /Ср/	1	8	0	
1.47	Классы органических соединений /Ср/	1	12	0	
1.48	Углеводороды /Ср/	2	2	0	
1.49	Кислородсодержание соединения /Ср/	2	4	0	
1.50	Азотсодержание соединения /Ср/	2	4	0	
1.51	Белки, жиры, углеводы /Ср/	2	4	0	
1.52	Коллоидные системы /Ср/	2	4	0	
1.53	Поверхностные явления.Адсорбция /Ср/	2	2	0	
1.54	Растворы ВМС /Ср/	2	2	0	
1.55	Осмоз, осмотическое давление. /Ср/	2	8	0	
1.56	Белки, заряды белков /Ср/	2	2	0	
1.57	подготовка к зачету /Ср/	2	7	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложении 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева	Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л1.2	И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков	Химия для непрофильных направлений [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева	Химия. Задачник [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2020
Л2.2	О. С. Зайцев	Химия. Лабораторный практикум и сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Втюрина М.Н., Маругин В.А	Химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность (профиль) программы бакалавриата «Землеустройство и управление земельными ресурсами»	Киров: Вят.ГСХА, 2019
Л3.2	Втюрина М.Н., Маругин В.А.	Химия [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для лабораторной работы обучающихся	Киров: Вят. ГСХА, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химик [Электронный ресурс]: Сайт о химии - Электрон.данные- режим доступа: http://www.xumuk.ru/ .-Загл. с экрана
----	---

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Консультант Плюс
6.3.1.5	Гарант Аэро
6.3.1.6	IBM SPSS Statistics

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"
6.3.2.2	Справочно-правовая система "Гарант"
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbinet.cgi
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.
-----	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих интерактивных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; разбор конкретных ситуаций; встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом. Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ,

предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

1. При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы.

Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты.

Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену и зачету являются заключительным этапом изучения дисциплины и являются средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену и зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к экзамену и зачету выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом, а также на лабораторных занятиях.

Студент получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающее на экзаменационные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на экзаменационные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство экзаменационных вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы экзамена в объеме предусмотренном учебным планом.

5. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих интерактивных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: творческие задания; работа в малых группах; дискуссия. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Химия

Направление подготовки (специальности) 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы «Менеджмент технологических процессов производства молока и молочных продуктов»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины/модуля «Химия» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме Зачета и зачета с оценкой.

ФОС разработан на основании:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 22 сентября 2017 г. № 972)

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния бакалавриата Менеджмент технологических процессов производства молока и молочных продуктов;

- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

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

- ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	
Индикаторы	Формулировка индикатора
ИД-1.	Знать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач
ИД-2.	Уметь обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач
ИД-3.	Владеть навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Химия» при сдаче зачета применяется аналитическая шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Совершает отдельные не критичные ошибки, не искажающие сути рассматриваемого вопроса
Не зачтено	Не усвоил основной материал, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы к зачету

1. Химия как раздел естествознания. Основные понятия и законы. Роль химии в охране окружающей среды.
2. Первоначальные сведения о строении атома. Модели Томсона, Резерфорда. Постулаты Бора.
3. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Типы электронных орбиталей. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
4. Современное представление о строении атома. Энергия ионизации и сродство к электрону.

- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.
5. Периодическая система Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Состав атомных ядер. Изотопы и изобары. Радиоактивные изотопы.
 6. Основные типы химической связи. Характеристика связи: энергия, длина, направленность, насыщенность. Металлическая связь.
 7. Характеристика химической связи: энергия, длина, направленность, насыщенность на примере ковалентной и ионной. Химическая связь и валентность.
 8. Ковалентная связь: энергия, длина, направленность, насыщенность. Полярная и неполярная. Образование по методу валентной связи и донорно-акцепторному механизму.
 9. Ионная связь: энергия, длина, направленность, насыщенность. Взаимосвязь ионной и ковалентной связей.
 10. Особенности водородной связи. Её характеристика. Внутримолекулярная и межмолекулярная водородная связь.
 11. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, теплота и работа. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса. Начала термодинамики как основа жизнеспособности экологических систем.
 12. Тепловые эффекты химических реакций. Понятие об энтальпии. Первое начало термодинамики. Термохимические расчеты. Закон Гесса и его следствие.
 13. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Второе и третье начала термодинамики.
 14. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Второе и третье начала термодинамики.
 15. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.
 16. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
 17. Скорость химической реакции. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Адсорбция в защите окружающей среды.
 18. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия в зависимости от концентрации, температуры, давления, объёма. Принцип Ле-Шателье. Равновесные процессы в окружающей среде.
 19. Растворы как дисперсные системы. Способы выражения их состава: массовая доля, молярная, и нормальная концентрации. Экологические требования к применению растворов в медицине.
 20. Теория электролитической диссоциации. Механизм растворения, степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Роль электролитов в окружающей среде.
 21. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Уравнения гидролиза. Характер гидролиза.
 22. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. ОВР в жизнедеятельности организма.
 23. Окислительно-восстановительные реакции. Влияние реакции среды. Методы составления ОВР.
 24. Комплексные соединения. Номенклатура и классификация. Важнейшие комплексообразователи и лиганды. Значение комплексных соединений в окружающей среде.
 25. Химия s-элементов (водород, натрий, калий). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
 26. Химия s-элементов (магний, кальций). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
 27. Химия s-элементов (цезий и стронций). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность. Радиоактивные изотопы.
 28. Химия p-элементов (углерод). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
 28. Химия p-элементов (азот, фосфор). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
 29. Химия p-элементов (кислород, сера, селен). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
 30. Химия p-элементов (хлор, фтор, йод). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.
 31. Химия p-элементов (мышьяк и свинец). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность.
 32. Химия d-элементов (хром, кадмий, ртуть). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Токсичность.
 33. Химия d-элементов (железо, марганец, кобальт). Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Биологическая роль.

34. Химия d-элементов (медь, цинк, молибден). Строение атома. Нахождение в природе.

Тестовые задания

1. В побочных подгруппах расположены элементы:

- а) в атомах которых валентные электроны находятся только на предвнешнем энергетическом уровне;
- б) только четных рядов больших периодов;
- в) только металлы, проявляющие валентность 2;
- г) только элементы d- и f- семейств.

2. Укажите ряд металлов, в котором они перечислены в порядке уменьшения металлических свойств:

- а) железо, алюминий, натрий;
- б) натрий, алюминий, железо;
- в) натрий, железо, алюминий;
- г) алюминий, натрий, железо.

3. В каком ряду металлов, химические символы которых приведены ниже, металлические свойства слева направо растут:

- а) Na, K, Rb;
- б) Ca, Be, Mg;
- в) Mg, Na, Al;
- г) Na, Li, Mg.

4. Алюминий в промышленности получают:

- а) водородотермией;
- б) электролизом расплава;
- в) электролизом раствора;
- г) металлотермией.

5. Со щелочами взаимодействуют:

- а) амфотерные металлы;
- б) конструкционные металлы;
- в) щелочноземельные металлы;

г) щелочные металлы.

6. Разбавленные кислоты не реагируют

а) с амфотерными металлами;

б) с металлами, стоящими в ряду напряжения до водорода;

в) с щёлочноземельными металлами;

г) с металлами, стоящими в ряду напряжения после водорода.

7. Продуктами реакций взаимодействия металлов с концентрированными кислотами являются:

а) соль реагирующего металла, водород;

б) соль реагирующего металла, продукт восстановления кислотобразующего элемента, вода;

в) оксид реагирующего металла, продукт восстановления кислотобразующего элемента, вода;

г) соль реагирующего металла, оксид реагирующего металла, водород.

8. С водой взаимодействуют:

а) амфотерные металлы;

б) щелочные металлы;

в) металлы, стоящие в ряду напряжения до водорода;

г) металлы, стоящие в ряду напряжения после водорода.

9. Металлы взаимодействуют с солями

а) более активных металлов;

б) металлов, стоящих в ряду напряжения до водорода;

в) менее активных металлов;

г) металлов, стоящих в ряду напряжения после водорода.

10. При взаимодействии металла с азотной кислотой восстанавливается:

а) водород;

б) азот;

в) кислород;

г) металл.

11. Водород никогда не восстанавливается металлом:

- а) из азотной кислоты;
- б) из серной кислоты ;
- в) из хлороводородной кислоты;
- г) из фосфорной кислоты.

12. С кислородом не взаимодействуют:

- а) амфотерные металлы;
- б) щёлочноземельные металлы;
- в) металлы, стоящие в ряду напряжения до водорода;
- г) благородные металлы.

13. К промышленным способам получения металлов восстановлением из руд не относятся:

- а) пирометаллургия;
- б) гидрометаллургия;
- в) электрометаллургия;
- г) отделение от пустых пород.

14. Какой элемент является восстановителем в реакциях металлов с разбавленными кислотами, с концентрированными кислотами, с азотной кислотой любой концентрации?

- б) кислотообразующий элемент;
- в) металл;
- г) кислород.

15. Идентификация веществ – это:

- а) разделение смеси веществ;
- б) качественный анализ атомов, молекул, простых и сложных веществ;
- в) количественный анализ простых и сложных веществ;
- г) анализ изменения концентраций веществ в ходе химической реакции.

16. Специфические реагенты – это:

- а) реагенты, взаимодействующие с ионами одной аналитической группы;
- б) реагенты, взаимодействующие с одним сложным веществом;
- в) реагенты, взаимодействующие с одним видом ионов;
- г) реагенты, взаимодействующие с несколькими ионами.

17. В каких случаях применяют систематический анализ:

- а) при наличии в анализируемой пробе мешающих ионов;
- б) при использовании только специфических реагентов;
- в) при отсутствии в анализируемой пробе мешающих ионов;
- г) при использовании только групповых реагентов?

18. В каких случаях применяют дробный анализ

- а) обнаружение ионов при наличии в анализируемой пробе мешающих ионов и использовании только групповых реагентов;
- б) обнаружение ионов при отсутствии в анализируемой пробе мешающих ионов и использовании только групповых реагентов;
- в) обнаружение ионов в отдельной порции анализируемого раствора при использовании групповых, специфических и селективных реагентов, производимое в любой последовательности;
- г) обнаружение ионов в отдельной порции анализируемого раствора при использовании специфических и селективных реагентов, производимое в определённой последовательности?

19.Обнаружаемый минимум – это:

- а) количество иона, которое удаётся обнаружить в 1 мл пробы;
- б) наименьшее количество иона, которое удаётся обнаружить с помощью данной реакции в пробе;
- в) массовая доля иона, содержащаяся в 1 мл пробы;
- г) наибольшее количество иона, которое удаётся обнаружить с помощью данной реакции.

20.Для аналитических реакций обнаружаемый минимум (порог чувствительности) не превышает

- а) макроанализ;
- а) 10 мкг;
- б) 50 мкг;
- в) 75 мкг;
- г) 100 мкг.

21.Не является «сухим» способом выполнения аналитических реакций:

- а) окрашивание пламени;
- б) получение цветных стёкол;
- в) метод растирания анализируемого вещества с реагентом;
- г) получение осадка.

22.Сульфидная классификация катионов включает количество аналитических групп:

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5;
- г) 6.

23.Для определения количества исследуемого вещества массой 0,05 – 0,50 г или в объёме 1 – 10 мл используют метод анализа:

- а) макроанализ;
- б) полумикроанализ;
- в) микроанализ;
- г) ультрамикроанализ.

24.К операциям качественного анализа не относится:

- а) центрифугирование;
- б) прокаливание;
- в) осаждение;
- г) титрование.

25.К зрительным эффектам аналитических реакций не относится:

- а) выпадение осадка;
- б) выделение газа;
- в) выделение тепла;
- г) изменение окраски.

26.Укажите ряд металлов, катионы которых относятся к первой аналитической группе:

- а) натрий, хром, калий;
- б) калий, магний, натрий;
- в) магний, натрий, алюминий;
- г) цинк, литий, магний.

27.Какие из нижеприведенных ионов мешают определению иона натрия:

- а) ничего не мешает;
- б) ион калия;
- в) ион бария;
- г) сульфат-ион?

28.Какие из нижеприведенных ионов мешают определению хлорид-иона:

- а) ион аммония;

- б) ничего не мешает;
в) ион магния;
г) карбонат-ион?

Для оценки сформированности компетенций по дисциплине «Химия» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой **при тестировании** используется следующая четырёхбалльная шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		показатели			
1.	Количество правильных ответов	49% и ниже процентов правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий	От 64 до 50% процентов правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий	От 79 до 65% процентов правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий	От 100 до 80% процентов правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий
2.	Уровень достижений компетентности	Ниже среднего	Средний	Повышенный	Высокий

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой по дисциплине

«Химия»

- Предмет органической химии, особенности органических соединений, их многообразие, роль в живой при-роде и практической деятельности человека.
- Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- Явление изомерии, виды изомерии.
- Номенклатура органических соединений, виды номенклатуры.
- Классификация органических соединений по углеводородному скелету.
- Классификация органических соединений по функциональным группам
- Алканы (предельные углеводороды): sp^3 –гибридизация атома углерода, строение и свойства простой (сигма – σ) связи. Природные источники алканов. Применение алканов.
- Алканы (предельные углеводороды): гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
- Алканы (предельные углеводороды): химические свойства алканов.
- Алканы (предельные углеводороды): методы получения алканов.
- Алкены (этиленовые углеводороды): гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
- Алкены (этиленовые углеводороды): sp^2 – гибридизация атома углерода, особенности π – связи. Применение алкенов.
- Алкены (этиленовые углеводороды): методы получения.
- Алкены (этиленовые углеводороды): химические свойства алкенов. Качественные реакции на π – связь.
- Алкены (этиленовые углеводороды): Правило Марковникова и его объяснение.
- Алкины (ацетиленовые углеводороды): sp – гибридизация атома углерода. Строение и свойства тройной связи, особенность ацетиленового атома углерода. Применение алкинов.
- Алкины (ацетиленовые углеводороды): гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
- Алкины (ацетиленовые углеводороды): методы получения и химические свойства алкинов.
- Ароматические углеводороды (арены, ряда бензола): гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
- Ароматические углеводороды (арены, ряда бензола): особенности строение молекулы бензола. Ароматич-ность, правило Хюккеля.
- Ароматические углеводороды (арены, ряда бензола): методы получения.
- Ароматические углеводороды (арены, ряда бензола): химические свойства.
- Ароматические углеводороды (арены, ряда бензола): электронодонорные и электроноакцепторные заместители (1 и 2 рода), их направляющее действие.
- Спирты (алкоголи): классификация, гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
- Спирты (алкоголи): методы получения и химические свойства предельных одноатомных спиртов.
- Многоатомные спирты: номенклатура, изомерия, методы получения.
- Многоатомные спирты: химические свойства на примере глицерина. Качественная реакция на

многоатом-ные спирты.

28. Амины: классификация, номенклатура, изомерия.
29. Амины: химические свойства. Роль свободной электронной пары атома азота в проявлении основных свойств аминов. Ароматические амины (анилин), их особенности.
30. Фенолы: классификация, номенклатура, изомерия.
31. Фенолы: отличие фенолов от ароматических спиртов. Химические свойства фенолов, взаимное влияние гидроксила и бензольного кольца. Окисление фенолов, хиноны.
32. Фенолы: применение фенолов и их производных.
33. Простые эфиры: номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства.
34. Тиоспирты (меркаптаны, тиолы): номенклатура, методы получения, химические свойства.
35. Альдегиды и кетоны: классификация, номенклатура, изомерия.
36. Альдегиды: химические свойства (реакции присоединения, замещения, конденсации с азотсодержащими соединениями $R-NH_2$, окисление). Качественные реакции на альдегидную группу.
37. Кетоны: химические свойства (реакции присоединения, замещения, конденсации с азотсодержащими соединениями $R-NH_2$). Качественные реакции на ацетон.
38. Карбоновые кислоты, их классификация.
39. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
40. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: химические свойства (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов, галогенангидридов, реакция с галогенами).
41. Двухосновные предельные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
42. Двухосновные предельные карбоновые кислоты: химические свойства (с образованием неполных и полных производных).
43. Непредельные карбоновые кислоты (одно- и двухосновные): номенклатура, изомерия.
44. Непредельные карбоновые кислоты (одно- и двухосновные): химические свойства. Различие свойств гео-метрических изомеров (малеиновой и фумаровой кислот).
45. Ароматические кислоты (бензойная, фталевые кислоты): изомерия, методы получения.
46. Ароматические кислоты (бензойная, фталевые кислоты): химические свойства. Влияние карбоксильной группы на реакции замещения в бензольном кольце.
47. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, амиды. Методы получения их из кислот. Химические свойства: гидролиз.
48. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды. Методы получения их из кислот. Химические свойства: гидролиз.
49. Амиды кислот: строение, получение из кислот, из галогенангидридов, химические свойства (гидролиз, восстановление до аминов). Мочевина как представитель амидов, применение.
50. Сложные эфиры: номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства.
51. Липиды. Классификация.
52. Нейтральные жиры (триглицериды): распространение в природе, строение, биологическая роль.
53. Химические свойства триглицеридов: гидролиз, омыление, гидрогенизация.
54. Оксикислоты (гидроксикислоты): классификация, номенклатура, изомерия. Представители: гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная кислоты. Фенолкарбоновые кислоты.
55. Оксикислоты (гидроксикислоты): химические свойства (реакции по карбоксильной группе).
56. Оксикислоты (гидроксикислоты): химические свойства (реакции по спиртовому гидроксилу).
57. Оксикислоты (гидроксикислоты): химические свойства (характерные свойства: особенности дегидротации $\alpha\beta$ оксикислот, расщепление при нагревании).
58. Альдегидо- и кетокислоты: номенклатура, изомерия. Важнейшие представители: глиоксильная, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелеуксусная кислоты.
59. Альдегидо- и кетокислоты: химические свойства (реакции по карбоксильной группе).
60. Альдегидо- и кетокислоты: химические свойства (реакции по кето группе).
61. Кето - енольная таутомерия ацетоуксусного эфира, его свойства.
62. Оптическая изомерия оксикислот. Асимметрический атом углерода. Оптическая активность. Зеркальные изомеры (энантиомеры) и диастереомеры. Проекционные формулы Фишера для изображения оптических изомеров.
63. Оптические изомеры молочной и винной кислот.
64. Углеводы: распространение в природе, классификация, биологическая роль.

65. Моносахариды: классификация, изомерия (структурная, оптическая). Представители: глюкоза, галактоза, манноза, рибоза, дезоксирибоза, ксилоза.
66. Моносахариды: изомерия (цикло-цепная таутомерия). Образование циклических форм, их названия, устойчивость, изображение формулами Фишера.
67. Образование циклических форм, их названия, устойчивость, изображение формулами Хеуорса.
68. Моносахариды: химические свойства (реакции альдегидной группы).
69. Моносахариды: химические свойства (реакции по спиртовому гидроксилу).
70. Окисление с образованием –оновых, –аровых, –уоновых кислот.
71. Фруктоза как представитель кетоз: строение, таутомерия, химические свойства.
72. Гликозиды. Полуацетальный гидроксил.
73. Дисахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие, их отличие друг от друга.
74. Восстанавливающие дисахариды (мальтоза, целлобиоза, лактоза): строение, химические свойства (гидролиз, таутомерные превращения, окисление, образование гликозидов, сахаратов, сложных эфиров и т.д.).
75. Невосстанавливающие дисахариды (сахароза): строение, химические свойства (гидролиз, реакции по спиртовым гидроксилам).
76. Полисахариды. Крахмал, гликоген, клетчатка: строение, химические свойства (гидролиз, реакции по спиртовым гидроксилам), распространение в природе, биологическая роль.
77. Аминокислоты: классификация, номенклатура, изомерия.
78. Амфотерная природа аминокислот.
79. Аминокислоты: химические свойства: реакции по карбоксильной группе (COOH),
80. Аминокислоты: химические свойства: реакции по аминогруппе (NH₂),
81. Аминокислоты: характерные свойства (дегидротация). Образование дипептидов и полипептидов.
82. Состав и строение простых белков, первичная, вторичная, третичная структура белковых молекул.
83. Классификация, формулы и названия α - аминокислот, входящих в состав белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
84. Понятие белков, значение для организма. Классификация белков (полноценный и неполноценный белок).
85. Гетероциклические соединения: классификация, номенклатура, примеры. Понятие об ароматичности гетероциклов.
86. Пиррол: строение, свойства, биологическая роль, производные пиррола и пирролидина. Индол: строение, свойства, производные (триптофан, триптамин, индолилкарбоновые кислоты).
87. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов: строение, химические свойства, производные.
88. Пиримидин и его производные (урацил, тимин, цитозин), кето – енольная таутомерия пиримидиновых оснований.
89. Пурин и его производные (аденин, гуанин, мочевая кислота). Кето-енольная таутомерия.
90. Нуклеозиды, нуклеотиды: строение, биологическая роль. Строение АТФ.
91. Нуклеиновые кислоты: классификация, состав, особенности строения, биологическая роль.
92. Истинные растворы. Определение, классификация.
93. Свойства растворов: диффузия и осмос. Осмотическое давление.
94. Криоскопия и эбуллиоскопия. Закон Рауля.
95. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация. Понятие о сильных и слабых электролитах, степени и константе диссоциации.
96. Понятие о pH. Буферные растворы. Буферное действие, его механизм. Буферная ёмкость.
97. Коллоидные системы, их классификация.
98. Лиофобные и лиофильные коллоидные системы.
99. Особенности лиофобных коллоидных систем. Золи. Способы их получения, запись формул мицелл лиофобных золей.
100. Особенности лиофильных коллоидных систем. Строение мицелл коллоидных ПАВ, их отличия от мицелл лиофобных золей.
101. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Особенности коагуляции гидрофобных золей и гидрофильных белков.
102. Коллоидная защита, понятие, значение в организме.

**Типовой вариант при тестировании по дисциплине
«Химия»**

ОПК-4. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Чему равна валентность углерода в органических соединениях?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

2. Приведённой ниже формуле углеводорода соответствует название:

а) 3 – метилпентен -2;

б) 3 – метилпентен – 3;

в) 3 – метилпентин – 2;

г) 3 – метилпентан.

3. Какие из представленных спиртов являются многоатомными?

4. Продуктами представленной ниже реакции будут являться:

a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl}_2$, POCl_3 :

б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl}_3$, POCl_3 , HCl ;

В) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COCl}$, POCl , HCl .

5. При восстановлении (гидрировании) ацетона $\text{CH}_3\text{--C(O)--CH}_3$ образуется:

а) пропанол -1;

б) пропанол – 2;

в) пропан и вода.

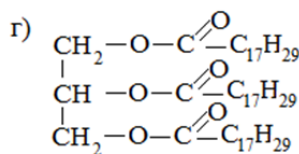
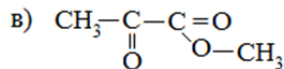
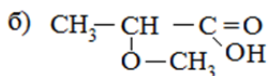
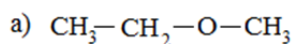
6. Продуктом гидратации акриловой (пропеновой) кислоты $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ будет являться:

а) 2 – оксипропановая кислота;

б) 3 – оксипропановая кислота;

в) 2,3 – диоксипропановая кислота.

7. Какие из представленных ниже соединений относятся к классу сложных эфиров?



8. Какие из перечисленных аминов являются предельными?

а) метиламин;

б) триэтиламин;

в) фениламин;

г) виниламин.

9. Какое из представленных соединений может вступать в реакцию «серебряного зеркала»?

а) этаналь;

б) муравьиная кислота;

в) пропен;

г) уксусная кислота.

10. Какие соединения называются мылами?

- а) соли карбоновых кислот со щелочными металлами;
- б) соли высших жирных кислот со щелочными металлами;
- в) соли высших жирных кислот с двух- и трёхвалентными металлами;
- г) любые соли карбоновых кислот.

ОПК-4. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма человека

11. Какая реакция является качественной на наличие нескольких спиртовых групп в составе са-харов?

- а) реакция Толленса («серебряного зеркала»);
- б) реакция Троммера без нагревания;
- в) реакция Троммера при нагревании;
- г) реакция Селиванова.

12. Какой из перечисленных дисахаридов является невосстанавливающим?

- а) лактоза;
- б) сахароза;
- в) мальтоза;
- г) целлобиоза.

13. Какой моносахарид является конечным продуктом гидролиза клетчатки?

- а) манноза;
- б) галактоза;
- в) глюкоза;
- г) фруктоза.

14. Какими реакциями можно обнаружить альдегидную группу в составе моносахаридов?

- а) реакция Толленса («серебряного зеркала»);
- б) реакция Троммера без нагревания;
- в) реакция Троммера при нагревании;
- г) реакция Фелинга при нагревании.

15. Выберите ряд соединений, каждое из которых может взаимодействовать с бромной водой (Br₂):

- а) ацетоуксусный эфир, пропеновая кислота, диметилвый эфир;
- б) пропеналь, кротоновая кислота, фенол;
- в) бензол, ацетон, кротоновый альдегид.

16. Какое соединение относится к классу стероидов?

- а) фосфатидилхолин;
- б) фосфатидилинозитол;
- в) холестерид.

17. Какие из перечисленных аминокислот способны к образованию ди- и полипептидов?

- а) α – аминопропионовая кислота;
- б) β – аминомасляная кислота;
- в) α – аминянтарная кислота;

г) γ – аминокaproновая кислота.

18. рН изоэлектрической точки белка равен 5. Как будет заряжена макромолекула данного белка в растворе с рН=3?

- а) положительно;
- б) отрицательно;
- в) не имеет заряда.

19. При определении состава ДНК можно обнаружить следующий нуклеозид:

- а) гуанозин;
- б) дезокситимидин;
- в) цитидин;
- г) уридин.

20. Качественной реакцией на пептидную связь в белках является:

- а) биуретовая реакция;
- б) ксантопротеиновая реакция;
- в) реакция с йодом.

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований в интерпретации их результатов

21. Где должны проводиться работы с ядовитыми и вредными веществами в химической лаборатории?

- а) на рабочем месте в лаборатории;
- б) в вытяжном шкафу;
- в) на столе при открытой форточке.

22. Спиртовку необходимо зажигать:

- а) спичкой;
- б) свечой;
- в) зажигалкой.

23. Нагревать вещества можно в посуде:

- а) толстостенной;
- б) тонкостенной;
- в) пластиковой.

24. Фарфоровой посудой является:

- а) стаканы;
- б) ступки с пестиками;
- в) чашки.

25. Хроматография используется для:

- а) определения количественного и качественного состава веществ в жидкости;
- б) определения количественного состава;
- в) определения качественного состава.

26. Перед проведением эксперимента необходимо:

- а) отмерять реактивы с помощью подручных средств;
- б) отмерять необходимые реактивы строго по инструкции;
- в) пройти инструктаж по технике безопасности.

27. Метод распределительной хроматографии может быть использован для изучения:

- а) аминокислот;
- б) липидов;
- в) витаминов;
- г) сахаров.

28. К химическому лабораторному оборудованию относятся:

- а) сканер;
- б) принтер;
- в) рН-метр.

29. При ожоге раствором щёлочи необходимо в первую очередь:

- а) позвонить 911;
- б) немедленно промыть водой;
- в) промыть раствором щёлочи.

30. В пробирке жидкость при нагревании должна занимать:

- а) не более 1/3 объёма;
- б) 1/2 объёма;
- в) всю пробирку.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине химия проводится в форме зачета и зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся. Зачет служит формой проверки качества усвоения обучающимся учебного материала лекционных и лабораторных занятий в соответствии с утвержденной программой.

Промежуточная аттестация (зачет) по дисциплине химия проводится в аудитории в виде опроса по типовым вопросам дисциплины химия. Вопросы составлены таким образом, чтобы в них попали вопросы, контролируемые уровень сформированности заявленной дисциплинарной компетенции. Типовые вопросы для зачета по дисциплине приводятся выше в п.4.

В результате проведения зачета с оценкой на основании критериев и показателей оценивания, приведенных в шкале п. 3, обучающемуся выставляется оценка согласно шкалы оценивания, которая заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля по дисциплине

Химия

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы магистратуры «Менеджмент технологических процессов производства молока и молочных продуктов»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Химия» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

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

- ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

3. Банк оценочных средств

Блок 1

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины используются следующие оценочные средства:

№ п / п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Реферат, домашняя контрольная работа	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы

Примерные темы рефератов и домашних контрольных работ к зачету

1. Водород. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
2. Натрий. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
3. Калий. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
4. Магний. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
5. Кальций. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
6. Цезий. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Радиоактивные изотопы цезия и их действие на животных.
7. Стронций. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Радиоактивные изотопы стронция и их действие на животных.
8. Углерод. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
9. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
10. Фосфор. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
11. Кислород. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
12. Сера. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
13. Селен. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль.
14. Хлор. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.
15. Фтор. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.
16. Йод. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.
17. Мышьяк. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Токсичность.
18. Свинец. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Токсичность.
19. Хром. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Токсичность.
20. Кадмий. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства.

- Важнейшие соединения. Токсичность.
21. Ртуть. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Токсичность.
 22. Железо. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.
 23. Марганец. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.
 24. Кобальт. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.
 25. Медь. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.
 26. Цинк. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.
- Молибден. Строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическая роль. Токсичность.

Тестовые задания по дисциплине «Химия»

Текущий контроль проводится в форме тестирования, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, определения знаний, умений и навыков, которые были приобретены на текущем уровне образования.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
зачтено	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 2/3 вопросов правильно
Не зачтено	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если не ответил более чем на 2/3 вопросов

Тема 1. Классы неорганических соединений

Укажите схему реакции, осуществимую в водном растворе:

- а) $\text{CaCO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$
- б) $\text{FeCl}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- в) $\text{NiSO}_4 + \text{Cu} \rightarrow$
- г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow$

Тема 2. Стехиометрические законы

Масса 1 м³ газа (н.у.) равна 3,17 кг. Какой это газ?

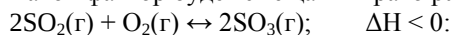
- а) азот;
- б) кислород;
- в) **хлор;**
- г) хлороводород.

Тема 3. Строение атома

1. Сколько в сумме протонов, нейтронов и электронов содержится в изотопе $^{35}_{17}\text{Cl}$:
 - а) 37;
 - б) **52;**
 - в) 17;
 - г) 69

Тема 4. Энергетика и направление химических процессов

Какой фактор будет смещать вправо равновесие процесса:



- а) **увеличение концентрации SO_2 ;**
- б) изменение природы катализатора;
- в) понижение давления;
- г) повышение температуры.

Тема 5. Химическая кинетика и равновесие

1. В каких единицах может выражаться скорость химической реакции:
 - а) **моль · л⁻¹ · с⁻¹;**
 - б) с · моль⁻¹;
 - в) л · моль⁻¹;
 - г) моль · л · с⁻¹.

Тема 6. Растворы

Кислотность (основность) растворов принято выражать через водородный показатель (pH), рассчитываемый по формуле:

- а) $pH = -\lg [OH^-]$;
- б) $pH = \lg [H^+]$;
- в) $pH = -\lg [H^+]$;**
- г) $pH = -\ln [H^+]$.

Тема 7. Электродные потенциалы. Химические источники тока

У какого гальванического элемента наибольшая ЭДС:

- а) $Fe | Fe^{2+} || Cd^{2+} | Cd$;
- б) $Fe | Fe^{2+} || Pb^{2+} | Pb$;
- в) $Fe | Fe^{2+} || Ag^+ | Ag$;**
- г) $Fe | Fe^{2+} || Ni^{2+} | Ni$.

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз

1. Каковы валентность и степень окисления азота в азотной кислоте HNO_3 :

- а) III и -3;
- б) V и +5;**
- в) IV и +5;
- г) IV и +4.

Тема 9. Металлы. Сплавы

1. Укажите ряд металлов, в котором они перечислены в порядке уменьшения металлических свойств:

- а) железо, алюминий, натрий;
- б) натрий, алюминий, железо;**
- в) натрий, железо, алюминий;
- г) алюминий, натрий, железо.

Тема 10. Коррозия металлов

1. В каком из приведенных случаев при повреждении защитного слоя будет корродировать защищаемый металл (железо):

- а) железо, покрытое цинком
- б) железо, покрытое медью**
- в) железо, покрытое алюминием
- г) железо, покрытое магнием

Тема 11. Идентификация веществ

Какие из нижеприведенных ионов мешают определению хлорид-иона:

- а) ион аммония;
- б) ничего не мешает;**
- в) ион магния;
- г) карбонат-ион?

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля путем письменного тестирования обучающихся:

- при подготовке к тестированию обучающемуся помимо обращения к материалам лекционных и лабораторных занятий рекомендуется воспользоваться литературными и иными источниками, представленными в РПД;
- процедура оценивания проводится в аудитории академии во время занятия. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего занятия или консультации;
- обучающийся получает типовые тестовые задания, на выполнение заданий отводится 15 – 20 минут;
- результаты текущего контроля в форме теста оцениваются посредством интегральной (целостной) четырехуровневой шкалы, представленной в таблице.

Контрольная (домашняя контрольная) работа

по дисциплине «Химия»

Задания на домашнюю контрольную работу предназначены для оценки знаний, умений, навыков и или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Результаты текущего контроля в форме **контрольной (домашней контрольной) работы** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала	Показатели оценивания
-------	-----------------------

оценивания	
Зачтено	Обучающийся овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - знания теоретического материала по теме научного исследования усвоены в полном объеме; - показал знания научной литературы по изучаемой проблематике - корректно и правильно оформил презентация; - давал верные ответы на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и обучающихся.
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала по теме научного исследования; - представил презентацию, не удовлетворяющую требованиям к её выполнению; - не ориентируется в опубликованных материалах научных статей по теме доклада; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и студентов

Типовой билет для контрольной работы №1

- Сколько теплоты выделится при сгорании 0,5 моля CH_4 ?
- Вычислите ΔG_{298}^0 и ΔS_{298}^0 для реакции горения ацетилена:

$$\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г.})} + 2,5 \text{O}_{2(\text{г.})} \rightarrow 2 \text{CO}_{2(\text{г.})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж.})}$$

Возможно ли при стандартных условиях самопроизвольное протекание этой реакции?
- В сторону прямой или обратной реакции сместится равновесие системы:

$$\text{CH}_4(\text{г.}) + 4\text{S}_{(\text{к.})} \leftrightarrow \text{CS}_2(\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{г.})}$$

при: а) уменьшении давления; б) увеличении концентрации CH_4 . Ответ поясните.
- Для приготовления 0,5л 2М раствора рассчитайте необходимый объем раствора $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$ с $\omega = 28\%$ и $\rho = 1,199\text{г/мл}$.
- Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия ZnS и HCl .
- Определите концентрацию ионов OH^- , H^+ и pH 0,01н раствора KOH .

Типовой билет для контрольной работы №2

- Приведите определение электродного потенциала.
Составьте электрохимические схемы, напишите электронные уравнения электродных процессов, вычислите стандартные величины ЭДС двух гальванических элементов, в одном из которых кобальтовый электрод является анодом, а в другом катодом.
- Составьте схему электролиза раствора сульфата меди с медным анодом. За какое время можно получить 10,00 г меди при силе тока 4А?
- В составе каких соединений калий встречается в природе? Составьте уравнения реакций получения калия всеми возможными способами. Укажите преимущества и недостатки каждого способа.
- Составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства железа.
- Составьте электронные уравнения электродных реакций, протекающих при контактной коррозии железа с серебром в кислой и нейтральной средах.
- Подберите протектор для защиты от коррозии свинца и составьте электронные уравнения коррозионного разрушения в кислой и нейтральной средах.

Типовой билет для контрольной работы №3

- Что называют комплексообразователем? Примеры.
- Определите заряд и координационное число комплексообразователя:
 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $\text{K}_3[\text{Co}(\text{SCN})_3]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{SO}_4$, $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$.
- Назовите соли: $\text{K}_2[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$, $\text{K}_2[\text{Hg}(\text{CN})_4]$.
- Составьте формулы: хлорид гексааммин-кобальта (III), гексародано-(II) кобальтат натрия.
- Составьте уравнения электролитической диссоциации:
 $\text{K}_2[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $\text{K}_2[\text{Hg}(\text{CN})_4]$.

Типовой билет для контрольной работы № 4

- Какие элементы называют щелочными металлами и почему? Напишите электронные формулы двух щелочных металлов, укажите к какому семейству они относятся, какую степень окисления имеют в соединениях?
- В каком виде s-элементы встречаются в природе? Охарактеризуйте физические свойства, токсикологию и применение s-элементов.
- Составьте уравнения реакций получения щелочноземельного металла, его оксида и гидроксида.
- Напишите уравнения гидролиза солей магния одной по катиону, второй -по аниону.

Типовой билет для контрольной работы № 5

1. Как называют элементы VIIA группы, к какому семейству они относятся, какие степени окисления имеют в соединениях?
2. Напишите электронную формулу атома хлора. Составьте уравнения реакций взаимодействия хлора с металлом, с водородом, с водой. Укажите, восстановителем или окислителем является хлор.
3. Составьте уравнения качественных реакций на ион фтора, укажите наблюдаемые эффекты.
4. Составьте уравнения реакций промышленного получения брома. Применение и токсикология брома и его соединений.

Типовой билет для контрольной работы № 6

1. Составьте электронную формулу атома серы. Напишите формулы и названия соединений серы в высшей степени окисления с кислородом, в низшей степени окисления с водородом.
2. Составьте уравнения диссоциации сероводородной кислоты, сильным или слабым электролитом является сероводородная кислота? Окислителем или восстановителем является сероводород?
3. Составьте уравнения реакций взаимодействия магния с разбавленной и концентрированной серной кислотой, в обеих реакциях укажите окислитель и восстановитель.
4. Применение и токсикология озона и пероксида водорода.

Типовой билет для контрольной работы № 7

1. Составьте электронную формулу атома фосфора. Напишите формулы и названия соединений фосфора в высшей степени окисления с кислородом, в низшей степени окисления с водородом. Токсикология фосфора и его соединений.
2. Составьте уравнения реакций получения и диссоциации азотной кислоты, сильным или слабым электролитом является азотная кислота? Окислителем или восстановителем является азотная кислота?
3. Составьте уравнения реакций взаимодействия железа с разбавленной и концентрированной азотной кислотой, в обеих реакциях укажите окислитель и восстановитель.
4. Напишите уравнения реакций, протекающих при растворении в воде нитрата калия; фосфата калия.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков студентов при проведении текущего контроля:

- оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется по результатам постоянного контроля выполнения индивидуальных заданий и ответов на задаваемые вопросы по темам разделов;
- время на выполнение заданий определяется графиком самостоятельной работы обучающихся.

Блок 2.
Вопросы для контрольной работы к зачету с оценкой № 1
по теме «Углеводороды»

1. Алканы (предельные углеводороды)

1.1. Определение и общая формула алканов. Понятия «гомологический ряд», «гомологи», «гомологическая разность», «изомеры», «радикалы» и т.д.

1.2. Номенклатура алканов

- а) выучить формулы и названия первых десяти алканов с неразветвлённой цепью;
- б) знать строение радикалов – метил, этил, пропил, изопропил, бутил, изобутил, вторичный бутил, третичный бутил;
- в) уметь называть алканы с разветвлённой цепью по международной номенклатуре;
- г) уметь писать формулы алканов по их названиям;
- д) знать первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.

1.3. Изомерия алканов

Уметь записывать формулы изомеров пентана, гексана, гептана, октана и т.д.

1.4. Методы получения и природные источники алканов

- а) гидрирование непредельных углеводородов;
- б) сплавление солей карбоновых кислот со щелочами (уметь записывать реакции получения таким способом метана, этана, пропана, изобутана и т.д.);
- в) реакция Вюрца (уметь записывать получение по этой реакции бутана, изобутана, пентана, гексана и т.д.).

1.5. Строение молекул алканов

- а) sp^3 – гибридизация атома углерода, строение молекул метана, этана, бутана;
- б) особенности σ - связи, конформации.

1.6. Химические свойства алканов

- а) какова химическая активность алканов? Какие типы реакций для них характерны и почему?
- б) реакции замещения (галогенирование, нитрование); механизм реакций радикального замещения. Уметь записывать реакции хлорирования, бромирования, нитрования пропана, бутана, пентана, 2-метилбутана, 2,2-диметилпропана и т.д., знать условия протекания этих реакций;
- в) реакции дегидрирования, крекинга, окисления;
- г) применение алканов, переработка нефти.

2. Алкены (этиленовые углеводороды)

2.1. Определение непредельных углеводородов; определение алкенов и общая формула их гомологического ряда.

2.2. Номенклатура алкенов

Уметь называть алкены по международной номенклатуре, писать формулы алкенов по названию.

2.3. Изомерия алкенов

- а) виды изомерии: изомерия углеродного скелета, изомерия положения двойной связи, пространственная (цис- транс-) изомерия;
- б) уметь записывать формулы изомеров алкенов состава C_4H_8 , C_5H_{10} , C_6H_{12} и т.д.

2.4. Методы получения алкенов

- а) дегидрирование алканов;
- б) дегидратация спиртов;
- в) действие спиртового раствора щёлочи на моногалогенопроизводные алканов;
- г) действие цинка и магния на дигалогенопроизводные алканов;
- д) правило Зайцева;
- е) уметь записывать реакции получения этена, пропена, 1-бутена, 2-бутена, 2-метилпропена разными способами.

2.5. Строение молекул и химические связи в алкенах

- а) sp^2 – гибридизация атома углерода в алкенах, особенности π -связи;
- б) строение молекулы этилена.

2.6. Химические свойства алкенов

- а) химическая активность алкенов. Какие типы реакций характерны для них и почему?
- б) реакции присоединения (присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды);
- в) механизм реакций электрофильного присоединения, правило Марковникова и его объяснение;
- г) уметь записывать реакции присоединения с пропеном, 1-буеном, 2-буеном, 2-метил-1-буеном, 2-метил-2-буеном и т.д.;
- д) реакции окисления алкенов водным раствором перманганата калия, запись этих реакций с приведёнными выше алкенами;
- е) полимеризация алкенов (на примере этилена, пропена, 1-бутена);
- ж) качественные реакции на открытие π -связи – обесцвечивание бромной воды и водного раствора перманганата калия;
- з) применение алкенов.

3. Алкины (ацетиленовые углеводороды)

3.1. Определение алкинов, общая формула их гомологического ряда.

3.2. Номенклатура алкинов (международная, рациональная).

3.3. Изомерия алкинов

- а) виды изомерии (изомерия углеродного скелета и изомерия положения тройной связи);
- б) уметь записывать формулы изомеров алкинов состава C_4H_6 , C_5H_8 , C_6H_{10} и т.д.

3.4. Методы получения алкинов

- а) получение ацетилена из карбида кальция;
- б) получение ацетилена из метана;
- в) получение любых алкинов действием спиртового раствора щёлочи на дигалогенопроизводные алканов;
- г) запись реакций получения 1-бутина, 2-бутина, 1-пентина разными способами.

3.5. Строение молекул и особенности химических связей в алкинах

- а) sp – гибридизация атома углерода, особенности π -связи, строение молекулы ацетилена;
- б) особенности химических свойств и химическая активность алкинов.

3.6. Химические свойства алкинов

- а) реакции присоединения (присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды), запись этих реакций с этином, пропином, 1-бутином, 2-бутином, 3-метил-1-бутином;
- б) реакции замещения водорода при тройной связи на металл с образованием ацетиленидов, запись реакций взаимодействия этина, пропина, 1-бутина с аммиачным раствором оксида серебра;
- в) реакции димеризации (с образованием винилацетилена) и тримеризации (с образованием бензола) ацетилена;
- г) применение алкинов.

5. Арены (ароматические углеводороды)

5.1. Определение и общая формула аренов гомологического ряда бензола. Особенности химических свойств ароматических соединений.

5.2. Строение молекулы бензола. Особенности π -связи в аренах. Химическая активность аренов.

5.3. Номенклатура аренов.

5.4. Изомерия аренов, запись формул и названий изомеров аренов состава C_8H_{10} , C_9H_{12} и др.

5.5. Методы получения аренов

- а) получение бензола из ацетилена;
- б) получение бензола и его гомологов из алканов;
- в) получение бензола из бензоата натрия при сплавлении его со щёлочью;
- г) получение гомологов бензола реакциями Фриделя-Крафтса, Вюрца-Фиттига; запись реакций получения метилбензола, этилбензола этими методами;

5.6. Химические свойства аренов

- а) реакции замещения на примере бензола (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование), механизм реакций электрофильного замещения;
- б) реакции замещения на примере производных бензола, правила ориентации в бензольном кольце, заместители I и II рода, их природа и ориентирующее действие; запись реакций бромирования, хлорирования, нитрования, сульфирования на примере метилбензола, этилбензола, нитробензола, бромбензола, сульфобензола, бензойной кислоты;
- в) реакции присоединения (гидрирование, хлорирование) на примере бензола и его гомологов;
- г) реакции окисления (на примере бензола, метилбензола, этилбензола, диметилбензолов);
- д) химическая активность аренов в сравнении с алканами и алкенами.

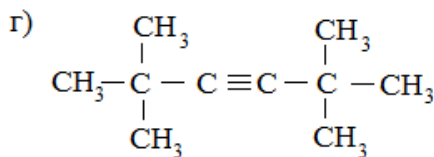
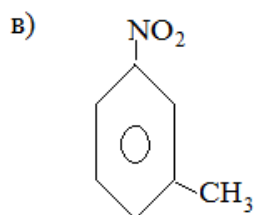
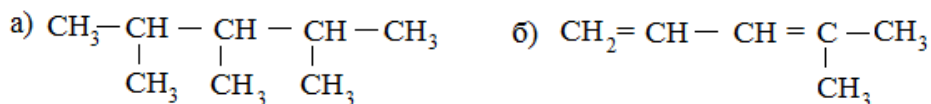
Типовой вариант контрольной работы № 1 по теме «Углеводороды»

1. Напишите уравнения реакций, назовите органические вещества:

- а) получение алкена дегидрированием 2 – метилбутана;
- б) гидрирование пентина-1;
- в) окисление мета – нитротолуола;
- г) качественная реакция на π – связь на примере пропилена.

2. Напишите и назовите изомеры углеводородов состава C_5H_8 .

3. Назовите соединения:



Вопросы для контрольной работы № 2 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»

1. Спирты

1.1. Определение спиртов и их классификация:

- а) по характеру углеводородного радикала;

- б) по количеству гидроксильных групп;
- в) первичные, вторичные, третичные спирты. Примеры.

1.2. Номенклатура спиртов:

- а) международная;
- б) по радикалу, связанному с группой –ОН;
- в) запись формул спиртов по названию.

1.3. Изомерия спиртов:

- а) одноатомных (на примере спиртов состава C_4H_9OH , $C_5H_{11}OH$ и др.);
- б) двухатомных (на примере $C_4H_8(OH)_2$, $C_5H_{10}(OH)_2$).

1.4. Химические свойства одноатомных предельных спиртов:

- а) образование алкоколятов, сложных эфиров, замещение гидроксильной группы на галоген и аминогруппу;
- б) дегидратация: внутримолекулярная с образованием алкенов и межмолекулярная с образованием простых эфиров;
- в) окисление первичных и вторичных спиртов;
- г) запись уравнений реакций на примере этанола, 1-пропанола, 2-пропанола, 1-бутанола, 2-бутанола, изобутилового, трет.бутилового спиртов.

1.5. Химические свойства многоатомных спиртов на примере глицерина:

- а) образование глицерата натрия и глицерата меди;
- б) образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами;
- в) окисление по первичной и вторичной спиртовой группе;
- г) дегидратация с образованием акролеина;
- д) качественная реакция на многоатомные спирты (с любыми многоатомными спиртами).

1.6. Применение спиртов.

2. Простые эфиры

2.1. Определение, номенклатура, изомерия простых эфиров.

2.2. Методы получения:

- а) дегидратация спиртов;
- б) взаимодействие алкоколятов с галогенпроизводными.

2.3. Химические свойства:

- а) химическая активность простых эфиров;
- б) характерна ли для них реакция гидролиза?
 - в) взаимодействие простых эфиров с H_2O .

3. Фенолы

3.1. Определение фенолов, их отличие от ароматических спиртов:

- а) по строению;
- б) по химическим свойствам; примеры.

3.2. Номенклатура одноатомных и многоатомных фенолов. Знать формулы фенола, орто-, мета-, пара-крезолов, резорцина, пирокатехина, гидрохинона, пирагаллола, флороглюцина.

3.3. Изомерия фенолов. Запись формул изомеров фенолов и ароматического спирта состава C_7H_7OH , изомеров двухатомных и трехатомных фенолов.

3.5. Химические свойства одноатомных и многоатомных фенолов:

- а) кислотные свойства фенолов, образование фенолятов. Чем обусловлены кислотные свойства фенолов?
- б) реакции гидроксильной группы фенолов: образование простых эфиров из фенолятов и галогенпроизводных, образование сложных эфиров;
- в) реакции бензольного кольца: бромирование, нитрование, сульфирование, гидрирование фенолов. Почему реакции замещения у фенолов идут легче по сравнению с бензолом?
- г) взаимодействие фенола с формальдегидом, получение феноло-формальдегидных смол;
- е) применение фенолов. Антиоксиданты.

4. Альдегиды и кетоны

4.1. Определение и общая формула альдегидов и кетонов; отличие альдегидов от кетонов.

4.2. Номенклатура: для альдегидов - международная и тривиальные названия, для кетонов - международная и рациональная.

4.3. Изомерия альдегидов и кетонов (на примере соединений состава C_4H_8O , $C_5H_{10}O$, $C_6H_{12}O$ и др.).

4.4. Методы получения альдегидов:

- а) окисление первичных спиртов;
- б) гидролиз дигалогенпроизводных;

4.5. Методы получения кетонов:

- а) окисление вторичных спиртов;
- б) гидролиз дигалогенпроизводных;
- в) гидратация алкинов;

4.6. Химические свойства альдегидов и кетонов.

- а) строение карбонильной группы;
- б) реакции присоединения: присоединение водорода, синильной кислоты, гидросульфита натрия, спиртов; механизм реакций нуклеофильного присоединения;
- в) реакции замещения кислорода на галоген при взаимодействии с галогенидами фосфора;
- г) реакции замещения водорода в радикале на галоген;
- д) реакции с азотсодержащими соединениями (аммиаком, гидроксиламином, гидразином, фенилгидразином);
- е) реакции окисления; качественные реакции на альдегидную группу;

- ж) реакции альдольной и кротоновой конденсации;
- з) сравнение химической активности альдегидов и кетонов.

5. Карбоновые кислоты

5.1. Предельные одноосновные кислоты.

- а) гомологический ряд, номенклатура (международные и тривиальные названия);
- б) изомерия;
- в) методы получения (окисление спиртов и альдегидов, гидролиз нитрилов, сложных эфиров);
- г) химические свойства (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов, ангидридов, замещение водорода в радикале на галоген);
- д) знание названий и формул муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, изомасляной, валериановой, изовалериановой, капроновой кислот, а также названий кислотных остатков.

5.2. Функциональные производные карбоновых кислот – соли, сложные эфиры, амиды, галогенангидриды, ангидриды.

Для каждого класса производных необходимо рассмотреть:

- а) определение, номенклатура, изомерия;
- б) химические свойства, запись реакций гидролиза;
- в) запись реакций получения несколькими способами.

5.3. Двухосновные предельные кислоты

- а) номенклатура: международные и тривиальные названия; знание формул и названий щавелевой, малоновой, янтарной, глутаровой, адипиновой кислот и названий их кислотных остатков;
- б) изомерия;

- в) методы получения (окисление двухатомных спиртов, гидролиз динитрилов, окисление оксикислот);

- г) химические свойства (диссоциация, образование кислых и средних солей, кислых и средних сложных эфиров, неполных и полных амидов, галогенангидридов, декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот, образование циклических ангидридов янтарной и глутаровой кислот, замещение водорода в радикале на галоген).

5.4. Непредельные кислоты (одно- и двухосновные)

- а) номенклатура: международные и тривиальные названия; знание формул и названий акриловой, метакриловой, кротоновой, малеиновой, фумаровой кислот и их кислотных остатков;

- б) виды изомерии: изомерия строения радикала, изомерия положения двойной связи, пространственная (цис-транс) изомерия;

- г) химические свойства:

- реакции по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов; для двухосновных – с образованием полных и неполных производных, для малеиновой – образование циклического ангидрида);

- реакции по двойной связи $\text{C}=\text{C}$ (присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, окисление водным раствором перманганата калия, полимеризация), объяснение, почему присоединение галогеноводородов и воды происходит против правила Марковникова.

5.5. Ароматические кислоты (одно- и двухосновные)

- а) номенклатура и изомерия (формулы и названия бензойной кислоты, фталевых кислот);

- б) методы получения (окисление соответствующих ароматических углеводородов);

- в) химические свойства:

- реакции по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов; для фталевой – образование циклического ангидрида);

- реакции по бензольному кольцу (бромирование, нитрование); объяснение, почему эти реакции идут труднее по сравнению с бензолом.

6. Простые жиры

- а) определение, реакция образования;

б) кислоты, входящие в состав жиров: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая; названия триглицеридов;

в) строение жиров; реакции, доказывающие, что в состав жиров входит остаток глицерина, и реакции, доказывающие наличие остатков непредельных кислот в растительных жирах;

г) способы получения жиров (из глицерина и соответствующих кислот);

д) химические свойства жиров (водный гидролиз, щелочной гидролиз (омыление), гидрогенизация, прогоркание), е) мыла, их моющее действие, получение мыл двумя способами - омылением жиров и взаимодействием соответствующих кислот со щелочами.

7. Оксикислоты

- а) определение и классификация оксикислот, их основность и атомность;

- б) номенклатура (рациональная и международная, тривиальные названия);

- в) изомерия оксикислот (изомерия радикала, изомерия положения спиртовых групп, оптическая изомерия);

- г) химические свойства:

- реакции по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов);

- реакции по спиртовой группе —OH (окисление, образование сложных эфиров с кислотами, образование простых эфиров со спиртами, замещение на галоген);

- характерные реакции (расщепление α -оксикислот в присутствии серной кислоты, дегидратация при нагревании α -, β -, γ -оксикислот);

д) знание формул и названий гликолевой, молочной, яблочной, винной, лимонной кислот; запись вышеперечисленных реакций с данными кислотами;

е) разложение лимонной кислоты (отщепление муравьиной кислоты и декарбоксилирование);

ж) реакции, доказывающие наличие в винной кислоте двух карбоксильных и двух спиртовых групп.

8. Альдегидо- и кетокислоты (оксокислоты)

а) номенклатура (международная, рациональная и тривиальные названия); запись формул и названий глиоксиловой, пировиноградной, ацетоуксусной, щавелевоуксусной кислот и их кислотных остатков;

б) изомерия оксокислот (изомерия строения радикала, изомерия положения оксо-группы);

в) химические свойства:

- реакции по карбоксильной группе (диссоциация, образование солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов);
- реакции по карбонильной группе (присоединение водорода, синильной кислоты, гидросульфита натрия, взаимодействие с PCl_5 , гидроксиламином, гидразином, для альдегидокислот – окисление);
- характерные реакции (декарбоксилирование, кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусного эфира, взаимодействие ацетоуксусного эфира с водородом, синильной кислотой, бромной водой, металлическим натрием).

Типовой вариант контрольной работы № 2 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»

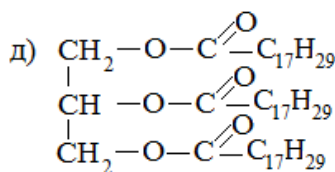
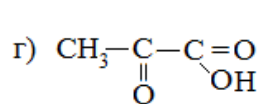
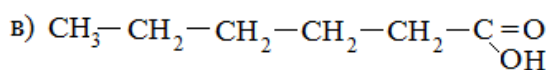
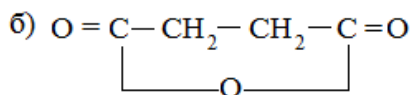
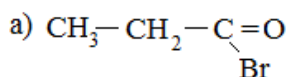
1. Напишите уравнения реакций, назовите органические вещества:

- а) получение метилизопропилкетона из соответствующего спирта;
б) взаимодействие пропилового спирта с натрием, с уксусной кислотой;
в) взаимодействие малоновой кислоты с аммиаком; с изопропиловым спиртом;
г) окисление яблочной кислоты; её внутримолекулярная дегидратация;
д) гидрогенизация триолеина;
е) бромирование фенола.

2. Что такое мыла? Какими способами их можно получить? Приведите примеры, запишите уравнения реакций получения.

3. Напишите и назовите 4 – 5 изомеров спиртов состава $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$, укажите первичные, вторичные и третичные спирты.

4. Назовите соединения:



Вопросы для контрольной работы № 3 по теме «Азотсодержащие органические соединения. Углеводы»

1. Классификация углеводов, их распространение в природе, биологическая роль.

1. Моносахариды

1.1. Определение, строение и состав моносахаридов, их классификация по характеру карбонильной группы и по числу атомов углерода.

1.2. Изомерия моносахаридов:

а) структурная (альдозы и кетозы);

б) оптическая:

- определение оптических изомеров, их отличие друг от друга, асимметрический атом углерода, изображение оптических изомеров проекционными формулами Фишера;
- определение и примеры зеркальных изомеров, диастереомеров, генетические ряды моносахаридов, определение принадлежности моносахаридов к D- или L-ряду;
- запись формул глюкозы, галактозы, маннозы, рибозы, дезоксирибозы, ксилозы, арабинозы, фруктозы, рибулозы, ксилулозы.

в) цикло-цепная таутомерия: понятие, образование циклических форм моносахаридов из нециклических, запись формул и названий пиранозных и фуранозных α - и β - форм моносахаридов при помощи формул Фишера и Хеуорса. Полуацетальный гидроксил, отличие его свойств от свойств спиртовых гидроксильных групп, реакции, характерные для полуацетального гидроксильного атома. Устойчивость различных таутомерных форм моносахаридов; явление мутаротации, его взаимосвязь с таутомерными превращениями моносахаридов в растворе.

1.3. Химические свойства моносахаридов

а) реакции альдегидной группы (с нециклическими формами моносахаридов):

- качественные реакции на открытие альдегидной группы (реакция Толленса с аммиачным раствором оксида серебра, реакция Троммера с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании, реакция Фелинга);
- восстановление (присоединение водорода) с образованием многоатомных спиртов;

- присоединение синильной кислоты, практическое использование этой реакции;
- б) реакции спиртовых гидроксидов, идущие как с циклическими, так и с нециклическими формами моносахаридов:
- качественная реакция на открытие спиртовых групп в моносахаридах – образование сахаратов с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ без нагревания;
- образование простых эфиров при действии галогенопроизводных (CH_3I , $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$ и т.д.), образование сложных эфиров при взаимодействии с ангидридами или галогенангидридами кислот;
- в) окисление с образованием –оновых, –аровых (сахарных) и –уроновых кислот; образование циклических форм –уроновых кислот;
- г) реакции полуацетального гидроксила, его большая химическая активность по сравнению со спиртовыми гидроксилами:
- образование гликозидов, запись их названий;
- химическая природа гликозидов, их отличие от простых эфиров;
- гликозидная связь, её особенности.

2. Дисахариды

2.1. Классификация дисахаридов

2.2. Восстанавливающие дисахариды

- а) образование восстанавливающих дисахаридов, особенности их строения, гликозид-гликозная связь;
- б) реакции, доказывающие восстанавливающие свойства дисахаридов;
- в) изображение формул восстанавливающих дисахаридов – мальтозы, лактозы, целлобиозы – по Фишеру и по Хеуорсу;
- г) химические свойства:
- гидролиз с образованием моносахаридов;
- таутомерные превращения в водном растворе;
- реакции окисления - реакция Толленса с аммиачным раствором оксида серебра, реакция Троммера с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании, реакция Фелинга;
- образование сахаратов с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ без нагревания;
- образование гликозидов.

2.3. Невосстанавливающие дисахариды

- а) образование из моносахаридов, гликозид-гликозидная связь;
- б) сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов, её состав, строение, запись формулами Фишера и Хеуорса;
- в) химические свойства сахарозы:
- образование сахаратов, простых и сложных эфиров с участием спиртовых гидроксидов;
- гидролиз (инверсия) сахарозы.

3. Полисахариды

3.1. Классификация (по составу, по биологическим функциям)

3.2. Наиболее распространённые полисахариды - крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, клетчатка:

- фрагмент молекулы;
- нахождение в природе.

3.3. Химические свойства полисахаридов

- а) реакции спиртовых гидроксидов – образование алкоголятов, простых и сложных эфиров (на примере клетчатки);
- б) гидролиз крахмала и клетчатки, промежуточные и конечные продукты гидролиза;
- в) почему полисахариды не обладают восстанавливающими свойствами?
- 3.4. Биологическая роль углеводов, использование углеводов и их производных в народном хозяйстве.

4. Амины

- а) классификация, номенклатура, изомерия;
- б) основные свойства аминов (взаимодействие с водой, кислотами), роль неподелённой электронной пары атома азота в проявлении основных свойств аминов;
- в) взаимодействие аминов с азотистой кислотой, реакции алкилирования и ацилирования.

5. Аминокислоты

- а) классификация, номенклатура, изомерия, распространение в природе;
- б) амфотерные свойства аминокислот (диссоциация по кислотному и основному типу, образование солей с основаниями и с кислотами, внутренних солей), причины амфотерности;
- в) реакции аминокислот по карбоксильной группе (образование солей, сложных эфиров, амидов) и по аминогруппе (образование солей, ацилирование, взаимодействие с азотистой кислотой, формальдегидом);
- д) характерные свойства аминокислот (дегидратация при нагревании, образование ди- и полипептидов);
- е) классификация, названия и формулы α -аминокислот, входящих в состав белков.

6. Белки

- а) состав, строение, распространение в природе.

Типовой вариант контрольной работы № 3 по теме «Углеводы. Азотсодержащие органические соединения»

1. Образуйте и запишите формулами Хеуорса все таутомерные формы D – глюконовой кислоты.
2. Запишите реакцию взаимодействия D – фруктозы с фенилгидразином.
3. Запишите реакцию образования этил – β - D – маннофуранозид.
4. Запишите реакции гидролиза мальтозы, назовите продукты гидролиза.
5. Запишите реакцию образования трипептида аланил-серил-тирозина.

6. Запишите уравнение реакции взаимодействия этаноламина с пропионовой кислотой с образованием сложного эфира.

**Вопросы для контрольной работы №4
по теме «Свойства истинных и коллоидных растворов»**

1. Истинные растворы. Определение, классификация. Идеальные и реальные растворы.
2. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос. Осмотическое давление. Умение решать задачи на расчёт осмотического давления, температуры замерзания и кипения растворов.
3. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация. Понятие о сильных и слабых электролитах. Степень и константа диссоциации. Умение решать задачи на расчёт pH и Cn^+
4. Понятие о pH. Буферные растворы. Буферное действие, его механизм. Буферная ёмкость.
5. Коллоидные системы, их классификация. Лиофобные и лиофильные коллоидные системы.
6. Особенности лиофобных коллоидных систем. Золи. Способы их получения, запись формул мицелл лиофобных золей.
7. Особенности лиофильных коллоидных систем. Строение мицелл коллоидных ПАВ, их отличия от мицелл лиофобных золей.
8. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Лиотропные ряды и коагулирующая способность ионов – коагулянтов.

**Типовой вариант контрольной работы № 4
по теме «Свойства истинных и коллоидных растворов»**

1. Опишите механизм буферного действия аммиачной буферной системы при добавлении щёлочи.
2. Определите температуру кипения водного раствора глицерина с моляльной концентрацией 0,5 моль/кг. Эбуллиоскопическая константа воды равна 0,516 К×кг/моль.
3. Вычислите pH, pOH и концентрацию ионов водорода в водном растворе гидроксида натрия с концентрацией 0,2 моль/л.
4. Запишите формулу мицеллы золя $\text{Cr}(\text{OH})_3$, полученного при избытке NaOH, и укажите её составные части.
5. Охарактеризуйте различия между лиофобными и лиофильными коллоидными системами.

**Домашняя контрольная работа
по дисциплине «Химия»**

Текущий контроль в форме **домашней контрольной работы** предназначен для самостоятельного изучения отдельных вопросов теоретического материала и практического выполнения заданий для обучающихся заочной формы обучения.

Результаты текущего контроля в форме домашней контрольной работы оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы:

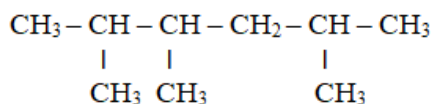
Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Выполнены ВСЕ задания контрольной работы, возможны небольшие замечания и поправки в написании формул, уравнений реакций и названии веществ, которые устраняются после собеседования с преподавателем, что соответствует достаточному уровню сформированности компетенций и знаний и овладению элементами дескрипторов компетенций
Не зачтено	Контрольная работа выполнена не полностью, требует доработки, обучающийся не может ее доработать, что не соответствует достаточному уровню сформированности компетенций и знаний и овладению элементами дескрипторов компетенций

Типовые задания для выполнения домашней контрольной работы

Типовые задания для выполнения домашней контрольной работы представлены в методическом пособии **«Органическая и физколлоидная химия»**: методические указания для написания контрольной работы, подготовки к экзамену и самостоятельной работы студентами **заочной формы обучения**, /Л.В. Пилип. С.А. Ермолина, Е.В. Маханова. - Киров – 2014.

Вариант 1.

1. Назвать углеводороды по номенклатуре ИЮПАК:



2. Напишите формулы этана, этена и этина. Дайте характеристику связей, имеющих в этих соединениях.
3. Особенности реакций присоединения к диеновым углеводородам с сопряженными связями. Напишите реакцию присоединения брома к пентадиен-1,3.
4. Напишите реакции:
- а) получения пропанола-2 из ацетона;
 - б) взаимодействие пропанола-2 с металлическим натрием;
 - в) взаимодействие пропанола-2 с уксусной кислотой (получение сложного эфира).
5. Получите фенол (карболовую кислоту) из хлорбензола.
Напишите реакцию взаимодействия его:
- а) с гидроксидом натрия;
 - б) с азотной кислотой.
6. Напишите уравнения реакций:
- а) получение муравьиного альдегида путем окисления метанола;
 - б) взаимодействие муравьиного альдегида с водородом;
 - в) с фенилгидразином.
7. Назовите кислоты, которые получаются при окислении бутилового спирта, 2-метил-бутанола.
Напишите эти реакции окисления.
8. С изомасляной кислотой напишите реакции:
- а) диссоциация в водном растворе;
 - б) взаимодействие с этиловым спиртом; в) с NaOH.
9. Напишите реакции образования кислой и средней солей винной кислоты.
10. Дайте определения явлениям таутомерии, мутаротации. Покажите это на примере D-фруктозы.
11. Напишите реакцию гидролиза сахарозы. Назовите полученные вещества.
12. Приведите примеры первичных, вторичных и третичных аминов. Напишите реакции взаимодействия этиламина:
- а) с соляной кислотой;
 - б) с азотистой кислотой.
13. Классификация аминокислот. Напишите формулы и названия серусодержащих аминокислот. Какую реакцию среды имеет водный раствор метионина? Приведите реакцию его диссоциации.
14. Получите всеми возможными способами аминокислоту и напишите реакцию ее взаимодействия с соляной кислотой и NaOH.
15. Что такое осмос и осмотическое давление? Вычислите осмотическое давление 5% - ного раствора глюкозы при 37°C. $M_{\text{глюкозы}} = 180 \text{ г/моль}$. Плотность раствора 1,04 г/мл.
16. Что называется буферной емкостью? В чем выражают буферную емкость? Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 8 мл молочной кислоты и 4 мл молочнокислого натрия. Константа электролитической диссоциации молочной кислоты равна $1,85 \times 10^{-5}$.

Методические материалы, определяющие процедуру проведения домашней контрольной работы

Процедура сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний в форме домашней контрольной работы определяется следующими методическими указаниями:

- выполнение контрольной работы проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях в межсессионный период.
- домашняя контрольная работа выдается в первую сессию изучения дисциплины. Вариант соответствует последним двум цифрам шифра зачетной книжки. Задания, выполненные в контрольной работе, должны строго соответствовать варианту. Всего в контрольной работе должны быть освещены ответы 16 вопросов.

В результате выполнения домашней контрольной работы при помощи шкалы оценивания определяется уровень освоения обучающимся учебного материала.

При подготовке к работе обучающимся рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, а также литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Химия

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Химическая лаборатория	Б-331 Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстилляционных приставок
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Б-203 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, периодическая таблица химических элементов им. Менделеева, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Б-331 Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстилляционных приставок
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Б-331 Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстилляционных приставок
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Б-331 Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстилляционных приставок
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Б-333 Аквадистиллятор, штатив, водонагреватель
Помещение для самостоятельной работы.	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, 2 компьютера администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Перечень

периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине «Химия»

Наименование	Наличие доступа
Журнал общей химии	Режим доступа: https://sciencejournals.ru/journal/obkhim/