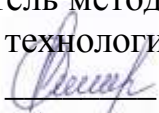


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии технологического
факультета 
(Л.Л. Ошкина)
«31» августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического
факультета  (Г.В. Ильина)
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОРГАНИЧЕСКАЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ
ХИМИЯ

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) программы
Ветеринарно-санитарная экспертиза
(программа прикладного бакалавриата)

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2020

Рабочая программа дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «19» сентября 2017 г. № 939.

Составитель рабочей программы:
канд. биол. наук, Блинохватова Ю.В.



Рецензент:
к. с.-х. наук, доцент Остапчук А.В.



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры почвоведения, агрохимии и химии «31» августа 2020 года, протокол № 14.

Заведующий кафедрой:
канд. с.-х. наук, доцент Чекаев Н.П.



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета от «31» августа 2020 г., протокол №12.

Председатель методической комиссии
технологического факультета:
канд. с.-х. наук, доцент Ошкина Л.Л.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

В рецензируемой рабочей программе дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса студентов 1 курса технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Рабочая программа дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «19» сентября 2017 г. № 939.

Содержит все разделы, предусмотренные положением о порядке разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и может быть использована в учебном процессе Пензенского ГАУ.

Учебный материал распределен на теоретические и лабораторные занятия, что позволяет осуществлять практическое закрепление наиболее важных разделов.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза (программа бакалавриата) и нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент к. с.-х. н., доцент



А.В. Остапчук

ВЫПИСКА

из протокола №14 заседания кафедры
«Почвоведение, агрохимия и химия»
от «31» августа 2020 г.

Присутствовали: Чекаев Н.П.,
Власова Т.А., Блинохватова Ю.В.,
Кузнецов А.Н., Кузин Е.Н.,
Кузина Е.Е., Балабанова Т.А.

Слушали: Блинохватову Ю.В., которая представила рабочую программу и ФОС дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия», подготовленную в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза (программа бакалавриата) (утвержден «19» сентября 2017 г приказом Минобрнауки России № 939).

Выступили: Власова Т.А, которая отметила, что рабочая программа и ФОС дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» составлена в соответствии с нормативными документами и учебном планом.

Постановили: утвердить рабочую программу и ФОС дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза (программа бакалавриата).

Голосовали: «за» – единогласно.

Заведующий кафедрой




Н.П. Чекаев

Секретарь

Т.А. Балабанова

Выписка из протокола № 12
заседания методической комиссии технологического факультета
от 31.08.2020 г.

Присутствовали: Л.Л. Ошкина - председатель,
члены комиссии: Г.В. Ильина, А.В. Остапчук,
А.А. Галиуллин, Г.И. Боряев, А.И. Дарьин,
Д.Г. Погосян, В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия», разработанных доцентом кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» Блинохватовой Ю.В. по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза (программа бакалавриата).

Выступили:

Ю.В. Блинохватова, которая представила в числе прочего методического обеспечения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза (программа бакалавриата) рабочую программу и фонд оценочных средств дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия».

Остапчук А.В., который отметил, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза (программа бакалавриата), отвечают предъявляемым требованиям, рассмотрены на заседании кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» (протокол № 12 от «31» августа 2020 года) и могут быть использованы в учебном процессе технологического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия», предусмотренной ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза (программа бакалавриата).

Председатель методической комиссии
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия»
от 01.09.2021

№ п / п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	№ 14 от 25.08.202 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	№ 14 от 25.08.202 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	Лист 4	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины	№ 14 от 25.08.202 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия»
от 01.09.2022

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза предсе- дателя мето- дической комиссии	С ка- кой даты вво- дятся
1	4. Объем и струк- тура дисциплины	Изменение объема дисци- плины и формы контроля (Новая редакция таблицы 4.1)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2 022
2	5.Содержание дисциплины	5.2. Наименование тем лек- ционных занятий, их объем в часах и содержание (Но- вая редакция таблицы 5.2.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2 022
3	5.Содержание дисциплины	5.3. Наименование тем ла- бораторных занятий, их объем в часах и содержание (Новая редакция таблиц 5.3.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2 022
4	9.Учебно- методическое и информационное обеспечение дис- циплины	9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов ин- формационно- телекоммуникационной се- ти «Интернет» необходи- мых для освоения дисци- плины. Новая редакция списка литературы (табли- цы 9.1.1; 9.1.2.; 9.1.3)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2 022
5	9.Учебно- методическое и информационное обеспечение дис- циплины	9.2. Перечень информаци- онных технологий, исполь- зуемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информаци- онных справочных систем (Новая редакция таблиц 9.2.1. и 9.2.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2 022

дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия»
от 02.09.2024

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	27.08.2024 № 17 	26.08.2024 № 21	02.09.2024
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	27.08.2024 № 17 	26.08.2024 № 21	02.09.2024

**Лист регистрации изменений и дополнений
к рабочей программе дисциплины**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет» Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	Протокол № 11 от 25.08.2025 	Протокол № 12 от 29.08.2025 	01.09.2025
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	Протокол № 11 от 25.08.2025 	Протокол № 12 от 29.08.2025 	01.09.2025

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «ОФК ХИМИЯ»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза пред- седателя мето- дической ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблиц 9.1.1 Основная литература по дисциплине и 9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине	31.08.2026, №13 	31.08.2026, № 10 	01.09.2026
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблиц 9.2.1. и 9.2.2 Перечень информационных технологий .	31.08.2026, №13 	31.08.2026, № 10 	01.09.2026
3	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	31.08.2026, №13 	31.08.2026, № 10 	01.09.2026
4	8. Оценочные материалы по дисциплине	Новая редакция Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине , в том числе заданий тестового типа представлены в Приложении. Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в том числе при проведении диагностической работы в рамках НОКО	31.08.2026, №13 	31.08.2026, № 10 	01.09.2026

1 Цель и задачи дисциплины

Цель – формирование необходимого минимума знаний по органической, физической и коллоидной химии, который способствовал бы усвоению профилирующих и специальных дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий, связанных с профессиональной деятельностью, привитие навыков выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующих выработке первичных профессиональных умений.

Задачи дисциплины – задачами курса является изучение химического состава и строения органических веществ, а также закономерностей протекания химических реакций в органической, физической и коллоидной химии.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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 и дескрипторы формирования части соответствующей компетенции, касающейся влияния на организм природных факторов, оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1-Планируемые результаты обучения по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» для формирования компетенций УК-1 и ОПК-4 и критерии их оценивания

№ п п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{УК-1}	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	37 (ИД-1 _{УК-1})	Знать: методы критического анализа и оценки научных достижений в области органической и физ-коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы

2	ИД-2 _{УК-1}	Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	У7 (ИД-2 _{УК-1})	Уметь: осуществлять поиск информации и решений на основе эксперимента и опыта в сфере органической химии	Устный опрос, тест, практические работы
3	ИД-3 _{УК-1}	Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	В7 (ИД-3 _{УК-1})	Владеть: использованием адекватных методов органической, физической и коллоидной химии для решения проблемных профессиональных ситуаций	Устный опрос, тест, практические работы
4	ИД-1 _{ОПК-4}	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования в области органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
5	ИД-2 _{ОПК-4}	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
6	ИД-3 _{ОПК-4}	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных	ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач	Устный опрос, тест, практические работы

		задач при проведении исследований и разработке новых технологий		по органической, физической и коллоидной химии	
--	--	---	--	--	--

3 Место учебной дисциплины в структуре программы бакалавриата

Дисциплина «Органическая, физическая и коллоидная химия» входит в базовую часть Б1.О.11 образовательной программы по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

При изучении дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» обучающийся должен обладать знаниями и навыками, полученными при изучении дисциплин «Неорганическая химия» и «Аналитическая химия».

Знания, умения и навыки, полученные по программе дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» являются основой для освоения последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку обучающихся к профессиональной деятельности: «Биологическая химия», «Химия пищи».

4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость изучения дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» составляет 3 зачетные единицы, или 108 ч.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по формам и видам учебной работы *(редакция от 31.08.2022, вводиться с 01.09.2022)*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (2 семестр)	заочная форма обучения (2 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51/1,4	12,8/0,4
1.1	Лекции	Лек	16/0,48	4/0,1
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34/0,94	8/0,2
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,005	0,2/0,005
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		57/1,6	95,2/2,6
2.1	Самостоятельная работа	СР	57/1,6	95,2/2,6
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего		108/3	108/3

Форма промежуточной аттестации для очной формы обучения – зачет (1 курс, 2 семестр).

Форма промежуточной аттестации для очной формы обучения – зачет (1 курс, летняя сессия).

5 Содержание дисциплины

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов и их содержание

№ п / п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обуче- ния
1	Органическая химия	Теория строения органических соединений, предложенная А.М. Бутлеровым. Номенклатура органических соединений. Изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле и реакционная способность органических соединений. Общая характеристика органических реакций. Промышленное производство органических соединений. Общая характеристика классов органических соединений (углеводородов: алканов, алкенов, алкинов, диенов, ароматических углеводородов); производных углеводородов: спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, производных карбоновых кислот, жиров, углеводов, аминов, аминокислот, белков.	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
2	Физическая и коллоидная химия	Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии. Введение в коллоидную химию. Дисперсные системы. Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц.	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).

**Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах
с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)**

№ п / п	№ раз де ла	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код пла- нируемо- го резуль- тата обу- чения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Органическая химия					
1	1	Введение. Углеводороды	Классификация органических соединений. Алканы, алкены, алкины, арены. Строение. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	4	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 _{ОПК-4});

2	1	Спирты. Фенолы	Классификация. Изомерия. Способы получения. Химические свойства. Многоатомные спирты. Простые эфиры. Строение молекулы фенола. Гомологи. Получение. Физические и химические свойства.	2	37 (ИД1 _{ук-1}); У7 (ИД-2 _{ук-1}); В7 (ИД-3 _{ук-1}). У3 (ИД-2 _{опк-4});
3	1	Альдегиды и кетоны	Гомологический ряд. Изомерия. Получение. Карбонильная группа и ее строение. Химические свойства, применение.	2	37 (ИД1 _{ук-1}); У7 (ИД-2 _{ук-1}); В7 (ИД-3 _{ук-1}). У3 (ИД-2 _{опк-4});
4	1	Карбоновые кислоты и их производные	Классификация карбоновых кислот. Физические химические свойства. Производные карбоновых кислот. Жиры их строение, классификация. Оксикислоты, их классификация, физические и химические свойства.	2	37 (ИД1 _{ук-1}); У7 (ИД-2 _{ук-1}); В7 (ИД-3 _{ук-1}). У3 (ИД-2 _{опк-4});
5	1	Углеводы	Классификация. Оптическая изомерия, таутомерия. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Их строение, физические и химические свойства. Биологическая роль.	2	37 (ИД1 _{ук-1}); У7 (ИД-2 _{ук-1}); В7 (ИД-3 _{ук-1}). 33 (ИД-1 _{опк-4}); У3 (ИД-2 _{опк-4}); В3 (ИД-3 _{опк-4}).
6	1	Амины. Аминокислоты, белки.	Классификация. Химические и физические свойства. Диамины. Ароматические амины. Аминокислоты. Строение, получение свойства. Белки, их роль, строение. Биологическая роль.	2	37 (ИД1 _{ук-1}); У7 (ИД-2 _{ук-1}); В7 (ИД-3 _{ук-1}). У3 (ИД-2 _{опк-4});
Раздел 2. Физическая и коллоидная химия					
7	2	Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	Агрегатное состояние вещества. Растворы и теории растворения. Диффузия и осмос, законы осмотического давления. Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия	2	37 (ИД1 _{ук-1}); У7 (ИД-2 _{ук-1}); В7 (ИД-3 _{ук-1}). 33 (ИД-1 _{опк-4});

					У3 (ИД-2 ОПК-4); В3 (ИД-3 ОПК-4).
8	2	Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	Механизм адсорбции. Адсорбция на жидкой поверхности. ПАВ. Строение мицеллы коллоидного раствора.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}); 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 ОПК-4); В3 (ИД-3 ОПК-4).
Итого				16	

**Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах
с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения) (редакция
от 31.08.2022, вводиться с 01.09.2022)**

№ п / п	№ р а з д е л а	Тема лек- ций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код планируе- мого результа- та обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Органическая химия					
1	1	Углеводороды	Классификация органических соединений. Алканы, алкены, алкины, арены. Строение. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4});
2	1	Спирты. Фенолы. Карбоновые кислоты	Классификация. Изомерия. Способы получения. Химические свойства. Многоатомные спирты. Простые эфиры. Строение молекулы фенола. Гомологи. Получение. Физические и химические свойства Классификация карбоновых кислот. Физические химические свойства.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4});
Итого				4	

5.3 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание (очная форма обучения)

№ п / п	№ р а з д е л а	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Органическая химия					
1	1	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд. Физические, химические свойства. Получение.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 _{ОПК-4});
2	1	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов.	4	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 _{ОПК-4});
3	1	Арены	Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства бензола и его гомологов. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 _{ОПК-4});
4	1	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов. Лабораторная работа № 1.	Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетиленов, его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидроксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
5	1	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 _{ОПК-4});

			химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов.		
6	1	Химические свойства спиртов и фенолов. Лабораторная работа №2.	Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
7	1	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 _{ОПК-4});
8	1	Получения и химические свойства альдегидов и кетонов. Лабораторная работа № 3.	Опыты: получение уксусного альдегида окислением этанола. Взаимодействие уксусного альдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, с соединениями меди (II).	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
9	1	Карбоновые кислоты и их производные.	Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в с/х производстве в качестве кормовых консервантов. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 _{ОПК-4});
10	1	Химические свойства карбоновых кислот и их производных. Лабораторная работа № 4.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
11	1	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 _{ОПК-4});
12	1	Химические свойства углеводов. Лабораторная работа	Опыты: качественная реакция на углеводы, окисление глюкозы аммиаком серебра, образование сахаратов кальция, гидролиз сахаро-	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4});

		№ 5.	зы, гидролиз крахмала.		У3 (ИД-2 ОПК-4); В3 (ИД-3 ОПК-4).
1 3	1	Химические свойства аминов, аминокислот и белков. Лабораторная работа № 6.	Опыты: индикаторные реакции водных растворов аминокислот, образование комплексных медных солей аминокислот, биуретовая, ксантопротеиновая реакция белков, денатурация белков теплом и солями тяжелых металлов.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 ОПК-4); В3 (ИД-3 ОПК-4).
Раздел №2. Физическая и коллоидная химия					
1 4	2	Учение о растворах. Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 ОПК-4); В3 (ИД-3 ОПК-4).
1 5	2	Основы химической термодинамики и термохимии	Определение теплового эффекта растворения соли в воде. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 ОПК-4); В3 (ИД-3 ОПК-4).
1 6	2	Поверхностные явления	Молекулярная абсорбция слабых электролитов. Обменная адсорбция. Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 ОПК-4); В3 (ИД-3 ОПК-4).
Итого				34	

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание (заочная форма обучения)

№ п / п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Органическая химия					
1	1	Теория строения органических соединений. Алканы. Алкены.	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд. Физические, химические свойства. Получение. Свойства и получение алкенов.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 ОПК-4);
2	1	Химические свойства спиртов и	Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). У3 (ИД-2 ОПК-4);

		фенолов. Лабораторная работа №2.	хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.		
3	1	Химические свойства карбоновых кислот и их производных. Лабораторная работа № 4.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4}).
Раздел №2. Физическая и коллоидная химия					
4	2	Основы химической термодинамики и термохимии	Определение теплового эффекта растворения соли в воде. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4}).
Итого				8	

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание (заочная форма обучения) (редакция от 31.08.2022, вводиться с 01.09.2022)

№ п / п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Органическая химия					
1	1	Теория строения органических соединений. Алканы. Алкены.	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд. Физические, химические свойства. Получение. Свойства и получение алкенов.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4});
2	1	Химические свойства спиртов и фенолов. Лабораторная работа №2.	Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на поли-	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3

			атомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.		УК-1). У3 (ИД-2 ОПК-4);
3	1	Химические свойства карбоновых кислот и их производных. Лабораторная работа № 4.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла.	2	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
Итого				6	

5.4 Самостоятельная работа студентов

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (очная форма обучения)

№ п / п	Вид работы	Время, ч	Код планируемого результата обучения
1	Подготовка к проверочным работам по темам	15,0	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
2	Подготовка к тестам по темам	15,0	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
3	Изучение отдельных тем и вопросов	27,0	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
	Всего	57,0	

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (заочная форма обучения) (редакция от 31.08.2022, вводится с 01.09.2022)

№ п / п	Вид работы	Время, ч	Код планируемого результата обучения
1	Изучение отдельных тем и вопросов	86,55	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
2	Самостоятельная подготовка к тестам	8,65	37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).
	Всего	95,2	

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица 6.1 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п / п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Рекомендуемая литература
1	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
2	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
3	Арены и циклоалканы	Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Получение. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана и других циклоалканов. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
4	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
5	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
6	Карбоновые кислоты и их производные	Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в народном хозяйстве. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
7	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3

8	Химические свойства аминов, аминокислот и белков	Строение, получение и свойства аминов. Анилин. Физические и химические свойства аминокислот. Структуры и свойства белков. Качественные реакции на белки. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
9	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	Классификация. Ароматичность гетероциклических систем. Пятичленные и шестичленные циклы. Химические и физические свойства. Понятие о нуклеиновых кислотах, строение РНК и ДНК, биологическая роль. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
10	Органические полимеры	Классификация полимеров. Особенности строения. Получение и применение. Природные и синтетические ВМС 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 2, допол. 2,4
11	Учение о растворах. Свойства растворов	Агрегатное состояние вещества. Растворы и теории растворения. Диффузия и осмос, законы осмотического давления. Методы определения осмотического давления. Изотонический коэффициент. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 2, допол. 2,4
12	Основы химической термодинамики и термохимии	Основные понятия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Второй закон термодинамики. Принцип минимума энергии (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 2, допол. 2,4
13	Дисперсные системы. Поверхностные явления	Общая характеристика дисперсных систем, классификация и получение. Кинетические, оптические и электрокинетические свойства коллоидных систем. Очистка коллоидных растворов. Диализ и электродиализ. Практическое использование коллоидных систем в сельском хозяйстве (аэрозоли, эмульсии) (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 2, допол. 2,4
Итого			57

Таблица 6.2 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п / п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Рекомендуемая литература
1	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
2	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
3	Арены и цик-	Номенклатура и изомерия. Химические свойства.	Основ. 1,

	лоалканы	Получение. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана и других циклоалканов. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	допол. 3
4	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
5	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
6	Карбоновые кислоты и их производные	Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в народном хозяйстве. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
7	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
8	Химические свойства аминов, аминокислот и белков	Строение, получение и свойства аминов. Анилин. Физические и химические свойства аминокислот. Структуры и свойства белков. Качественные реакции на белки. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
9	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	Классификация. Ароматичность гетероциклических систем. Пятичленные и шестичленные циклы. Химические и физические свойства. Понятие о нуклеиновых кислотах, строение РНК и ДНК, биологическая роль. 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
10	Органические полимеры	Классификация полимеров. Особенности строения. Получение и применение. Природные и синтетические ВМС 37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 1, допол. 3
11	Учение о растворах. Свойства растворов	Агрегатное состояние вещества. Растворы и теории растворения. Диффузия и осмос, законы осмотического давления. Методы определения осмотического давления. Изотонический коэффициент. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). 33 (ИД-1 _{ОПК-4}); У3 (ИД-2 _{ОПК-4}); В3 (ИД-3 _{ОПК-4}).	Основ. 2, допол. 2,4
1	Основы хи-	Основные понятия. Первый закон термодинамики. Термо-	Основ. 2,

2	мической термодинамики и термохимии	химия. Второй закон термодинамики. Принцип минимума энергии (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4}).	допол. 2,4
1 3	Дисперсные системы. Поверхностные явления	Общая характеристика дисперсных систем, классификация и получение. Кинетические, оптические и электрокинетические свойства коллоидных систем. Очистка коллоидных растворов. Диализ и электродиализ. Практическое использование коллоидных систем в сельском хозяйстве (аэрозоли, эмульсии) (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}).	Основ. 2, допол. 2,4
Итого			88,9

7 Образовательные технологии

Таблица 7.1.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (очная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Поисковая беседа: изучение свойств углеводов (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}).	2
2	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Аналитическая беседа: различия свойств спиртов и фенолов. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	1
3	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Поисковая беседа: влияние этилового спирта на организм человека. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	1
4	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Аналитическая беседа: изучение свойств растительных и животных жиров (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	1
5	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Решение ситуационных задач: изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4})).	1
Итого			7

Таблица 7.1.2 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (заочная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Поисковая беседа: изучение свойств углеводов (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}).	2
2	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Аналитическая беседа: различия свойств спиртов и фенолов. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}).	1
3	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Поисковая беседа: влияние этилового спирта на организм человека. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	1
4	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Аналитическая беседа: изучение свойств растительных и животных жиров (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}).	1
Итого			5

Таблица 7.1.3 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	ЛР тема: Алкены и алкадиены. Алкины	Просмотр видеофильма с его анализом. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	1
1	ЛР тема: Арены	Занятие с использованием мультимедийной презентацией. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	1
1	ЛР тема: Спирты и фенолы	Просмотр видеофильма с его анализом. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	1
1	Л тема: Карбоновые кислоты и их производные	Лекция- презентация с элементами дискуссии. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	2
1	Л тема: Углеводы	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	2
1	Л тема: Амины. Аминокислоты, белки.	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	2
2	Л тема: Учение о растворах. Свойства рас-	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1})).	2

	творов. Основы химической термодинамики и термохимии	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4})).	
2	Л тема: Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4})).	2
Итого			13

Таблица 7.1.4 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	ЛР тема: Химические свойства спиртов и фенолов. Лабораторная работа №2.	Просмотр видеофильма с его анализом. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4})).	0,5
1	ЛР тема: Получения и химические свойства альдегидов и кетонов. Лабораторная работа № 3.	Занятие с использованием мультимедийной презентации, с элементами дискуссии. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4})).	2
1	ЛР тема: Химические свойства карбоновых кислот и их производных. Лабораторная работа № 4.	Занятие с использованием мультимедийной презентации, с элементами дискуссии. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4})).	2
1	Л тема: Углеводороды	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	2
2	Л тема: Спирты. Фенолы	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). УЗ (ИД-2 _{ОПК-4})).	2
2	Л тема: Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (З7 (ИД1 _{УК-1}); У7 (ИД-2 _{УК-1}); В7 (ИД-3 _{УК-1}). ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-4}); УЗ (ИД-2 _{ОПК-4}); ВЗ (ИД-3 _{ОПК-4})).	2
Итого			10,5

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «ОФК химия» (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026).

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9403-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195669	-	-
2	Клопов, М. И. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / М. И. Клопов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-7294-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169787	-	-

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026).

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Пресс, И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения: учебное пособие для вузов / И. А. Пресс. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-9575-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200519	-	-
2	Морачевский, А. Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебное пособие / А. Г. Морачевский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1857-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	-	-

	https://e.lanbook.com/book/212024		
3	Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. - Электрон. дан. - Новосибирск: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2009. - 152 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568	-	-

Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «ОФК химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Блинохватова Ю.В., Чекаев Н.П., Нуштаева А.В. Органическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие и лабораторный практикум. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020.- 198 с.	100	
2	Блинохватова Ю.В. Химия. Часть 2: Органическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело и т.д. / Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева, А.Ю. Кузнецов, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2022. – 214 с. (электронное пособие). — URL: https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=806886	-	-

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

Учебный год / ОПОП	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2026/2027 по всем реализуемым	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых до-	бессрочный

ОПОП	кументов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	бессрочный
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	бессрочное
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Соглашение о бесплатном доступе к базе данных Polpred.com Обзор СМИ от 13 апреля 2017 г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	бессрочное
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итеос» (Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИНН/КПП 7724761154/772401001	бессрочный
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Договор об информационной поддержке с ООО «Агентство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001	бессрочный
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	бессрочный
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-09-10/2018-2 с ООО «РУНЭБ» об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям от 09 октября 2018 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 08 октября 2026 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 31 декабря 2026 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 03 марта 2030 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2031 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2023 с ООО НЭБ на использование электронных изданий в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 02 марта 2023 г. ИНН/КПП	до 2 марта 2032 г.

	7729367112/772801001	
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2033 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2025 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 21 февраля 2025 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2034 г.
2026/2027 по ОПОП 19.02.12 19.04.03 35.02.06 35.03.07 36.03.02 36.04.01	Договор № 6-26 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на предоставление права использования программного обеспечения от 21 января 2026 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 19 февраля 2027 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 23-26 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на использование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 18 марта 2026 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	до 29 марта 2027 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2026 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 27 марта 2026 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	до 02 марта 2035 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 01-ТУД/2026 с ФГБНУ ЦНСХБ на обеспечение доступа к электронным информационным ресурсам через терминал удаленного доступа от 30 марта 2026 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 29 марта 2027 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 01-ЭДД/2026 с ФГБНУ ЦНСХБ на оказание информационных услуг: изготовление временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фонда ФГБНУ ЦНСХБ от 30 марта 2026 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 29 марта 2027 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 62-26 с ООО «Издательство ЛАНЬ» на предоставление права использования программного обеспечения от 25 июня 2026 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 01 августа 2027 г.
2026/2027 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 0307/БП22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукоп»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 09 августа	до 09 августа 2027 г.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026).

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cpsb.ru) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукописи»» (https://lib.rucont.ru/search) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
6	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (www.consultant.ru/) – сторонняя	В читальных залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
7	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
8	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/ - сторонняя	Доступ свободный
9	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru (http://univertv.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
10	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации (http://pravo.gov.ru/ips) - сторонняя	Доступ свободный

11	Национальная платформа «Открытое образование» (https://openedu.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
12	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» (http://window.edu.ru/resource/832/7832) - сторонняя	Доступ свободный
13	Научно-образовательный портал «IQ» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (https://iq.hse.ru/) - сторонняя	Доступ свободный

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине
«ОФК химия» (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)**

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
4	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
5	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. при необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к сдаче промежуточной аттестации.

Условно самостоятельную работу студентов по цели можно разделить на базовую и дополнительную. Базовая самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на лабораторных занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- подготовка доклада по заданной проблеме.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Обязательно следует чередовать работу и отдых, например, 40 минут занятий, затем 10 минут – перерыв. В конце каждого дня подготовки следует проверить, как вы усвоили материал: вновь кратко запишите планы всех вопросов, которые были проработаны в этот день.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые профессиональные компетенций самостоятельно определяемые Университетом, предъявляемые к бакалавру для успешного решения задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачёту.

11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

12. Словарь терминов

А

Алканы - алканами называются соединения, состоящие из атомов углерода и водорода, соединенных между собой только σ -связями, и не содержащие циклов. В алканах атомы углерода находятся в степени sp^3 гибридизации.

Алкены – углеводороды, в молекуле которых помимо простых σ -связей углерод-углерод и углерод-водород имеются углерод-углеродные π -связи.

Алкины - называют предельные углеводороды, содержащие кроме σ -связи две π -связи (тройную связь) у одной пары углеводородных атомов.

Алколоиды- алколоидами принято называть азотосодержащие органические соединения гетероциклического строения, обладающие ярко выраженным физиологическим действием на организм человека и животных.

Амилоза- один из основных полисахаридов крахмала, состоящий из линейных или слабоветвистых цепочек молекул глюкозы, соединённых связями между 1-м и 4-м углеродными атомами.

Амины - называют производные углеводородов, образованные замещением в последних атомах водорода на группы -NH_2 , $\text{-NHR}'$ и $\text{-NR}'\text{R}''$.

Ароматические амины – называют амины, в которых аминогруппа связана непосредственно с ароматическим ядром.

Ароматичность - под ароматичностью понимают способность некоторых непредельных соединений легко вступать в реакцию замещения.

Ангидриды – органических (карбоновых) кислот: а) продукты межмолекулярной дегидратации от двух молекул монокислот; б) продукт замещения гидроксигруппы карбоновой кислоты на ацильный остаток; в) продукт внутримолекулярной дегидратации двухосновных (дикарбоновых) кислот с участием обеих карбоксигрупп.

Атом – наименьшая электронейтральная частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

Атомная единица массы – единица массы элементарных частиц, атомных ядер, атомов, молекул. А.е.м. равна $1/12$ массы изотопа углерода ^{12}C , т.е. $1,66005655 \cdot 10^{-27}$ кг.

Атомная масса – масса атомов элемента, выраженная в атомных единицах массы.

Атомность – число гидроксигрупп в спиртах, фенолах.

Атомный номер – число протонов в ядре. В периодической системе элементы располагаются в соответствии с их атомными номерами.

Ацетон- простейший представитель кетонов. Бесцветная легкоподвижная летучая жидкость с характерным запахом. Полностью смешивается с водой и большинством органических растворителей. Ацетон хорошо растворяет многие органические вещества. Является одним из метаболитов, производимых человеческим организмом.

В

Валентность – способность атома химического элемента образовывать химические связи с другими атомами. Ионная валентность равна числу электронов присоединяемых или отдаваемых атомами при образовании из них ионов. Ковалентность равна числу электронов, поставляемых атомом при образовании связей с обобществлением электронных пар между ним и другими атомами.

Валентные электроны – электроны, принимающие участие в образовании химических связей данным атомом.

Валентный угол – угол между направлениями химических связей в молекулах и кристаллах.

Воски- состоят из эфиров высших насыщенных или ненасыщенных одноосновных (реже двухосновных) карбоновых кислот с высшими одноатомными (реже двухатомными) спиртами при чем и кислоты и спирты большей частью содержат чётное число атомов углерода.

Г

Галогеноводороды – соединения галогенов с водородом; в обычных условиях находятся в газообразном состоянии; легко растворимы в воде. Водные растворы галогеноводородов – кислоты.

Гибридизация – комбинация (“смешение”) атомных орбиталей разных типов, принадлежащих одному атому, в результате чего образуется набор эквивалентных гибридных орбиталей.

Гидратация – взаимодействие веществ с водой, характеризующееся тем, что молекула воды присоединяется к исходной частице полностью.

Гидрооксигруппа (гидроксильная группа) OH – функциональная группа, определяющая свойства таких классов органических соединений, как спирты, фенолы и др.

Гидролиз – взаимодействие ионов соли с водой, приводящие к образованию слабого электролита и, следовательно, изменению pH- среды.

Гемоглобин- сложный железосодержащий белок кровосодержащих животных, способный обратимо связываться с кислородом, обеспечивая его перенос в ткани.

Гербициды- это вещества уничтожающие растения, делятся на две группы: гербициды сплошного действия, уничтожающие все растения и гербициды избирательного действия, уничтожающие растения определённого вида.

Глицерин- простейший представитель трёхатомных спиртов. Представляет собой вязкую прозрачную жидкость.

Глюкоза- виноградный сахар, встречается в соке многих фруктов и ягод, в том числе и винограда, отчего и произошло название этого вида сахара. Является шестиатомным сахаром (гексозой).

Гофмана реакция- реакция разложения гидроксидов четвертичных аммониевых солей, в алкильных заместителях которых присутствует атом водорода в β -положении к аммонийному азоту с образованием алкенов, третичных аминов и воды.

Д

Донорно-акцепторная связь - разновидность ковалентной связи, в формировании которой одна из частиц(донор) предоставляет неподеленную пару электронов, а вторая частица(акцептор).

Дегидратация- отсоединение молекул воды от молекул или ионов.

Дегидрирование — реакция отщепления водорода от молекулы органического соединения.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов. Основная роль ДНК в клетках — долговременное хранение информации о структуре РНК и белков.

Денатурация белков- термин, означающий потерю белками их естественных свойств (растворимости, гидрофильности и др.) вследствие нарушения пространственной структуры их молекул.

Диализ — освобождение коллоидных растворов и растворов высокомолекулярных веществ от растворённых в них низкомолекулярных соединений при помощи полупроницаемой мембраны.

Ж

Жесткость воды - совокупность свойств воды; обусловленных присутствием в ней катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} . Общая концентрация этих катионов, выраженная в ммоль/л, называется общей жесткостью воды, которая представляет собой сумму карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости.

Жиры— природные органические соединения, полные сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот; входят в класс липидов. В живых организмах выполняют структурную, энергетическую и др. функции.

И

Изомерия— явление, заключающееся в существовании химических соединений (изомеров), одинаковых по составу и молекулярной массе, но различающихся по строению или расположению атомов в пространстве и, вследствие этого, по свойствам.

Изопрен — ненасыщенный углеводород диенового ряда ($\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$). В нормальных условиях бесцветная жидкость. Он является мономером для натурального каучука и структурной единицей для множества молекул других природных соединений.

Ингибитор— вещество, замедляющее или предотвращающее течение какой-либо химической реакции.

Индуктивный эффект— смещение электронной плотности химической связи по σ -связям.

Индикаторы – вещества, изменяющие окраску люминесценцию или образующие осадок при изменении концентрации одного из компонентов в растворе.

Инсектициды— химические препараты для уничтожения вредных насекомых.

Ионная связь – разновидность химической связи, в основе которой лежит электростатическое взаимодействие противоположно заряженных ионов.

Ионы – электрически заряженные атомы (простые ионы) или группы атомов (комплексные или многоатомные ионы). Положительно заряженные ионы – катионы – формируются при потере электронов атомами; отрицательно заряженные ионы – анионы – образуются присоединением электронов к атомам. Формальный заряд ионов – целое число, которое указывает справа надстрочным индексом у символа иона: Ca^{2+} , Ba^{2+} , Cl^- .

К

Канцероген— химическое (вещество) или физическое (излучение) воздействие на организм человека или животного, повышающее вероятность возникновения злокачественных новообразований (опухолей).

Катион – положительно заряженный ион.

Каучуки — натуральные или синтетические эластомеры, характеризующиеся эластичностью, водонепроницаемостью и электроизоляционными свойствами, из которых путём вулканизации получают резины и эбониты.

Ковалентная связь — химическая связь, образованная перекрытием (обобществлением) пары валентных электронных облаков. Обеспечивающие связь электронные облака (электроны) называются общей электронной парой.

Концентрация – физическая величина (размерная или безразмерная величина), определяющая количественный состав раствора, смеси или расплава.

Координационная связь- способ образования ковалентной химической связи между двумя атомами или группой атомов, осуществляемый за счет неподеленной пары электронов атома-донора и свободной орбитали атома-акцептора.

Координационное число – число соседних атомов или атомных групп, с которыми непосредственно связан центральный атом, т.е. комплексообразователь. В комплексных соединениях, содержащих монодентальные лиганды, координационное число (КЧ) комплексообразователя равно числу лигандов. В целом значение координационного числа находится в интервале от 1-12, но чаще всего встречаются 4 и 6.

КЧ центральных атомов в комплексах всегда отличается определенной геометрией таких комплексов: КЧ = 2 – линейная форма, КЧ = 4 две геометрические формы: чаще тетраэдрическая при sp^3 -гибридизации, реже плосквадратная при dsp^2 -гибридизации.

КЧ как в кристаллической решетке, так и в комплексах определяется размерами частиц. Чем больше размеры центрального атома комплекса и чем меньше размеры лигандов, тем выше максимальное значение КЧ.

Коэффициент – 1) параметр уравнения; 2) постоянная или неизвестная величина, являющаяся множителем при другой, обычно переменной или неизвестной величине.

Л

Лакмус – кислотно-основный индикатор, используемый для определения pH среды (pH6-7; красный-синий); в кислой среде лакмус окрашивается в красный, а щелочной – в синий цвет. Получают из некоторых лишайников.

Лактоза-углевод группы дисахаридов, содержится в молоке и молочных продуктах. Молекула лактозы состоит из остатков молекул глюкозы и галактозы.

Лавсан- термопластик, наиболее распространённый представитель класса полиэфиров, известен под разными фирменными названиями. Продукт поликонденсации этиленгликоля с терефталевой кислотой (или её диметилловым эфиром). Твёрдое, бесцветное, прозрачное вещество в аморфном состоянии и белое, непрозрачное в кристаллическом состоянии. Переходит в прозрачное состояние при нагреве до температуры стеклования и остаётся в нём при резком охлаждении и быстром проходе через «зону кристаллизации».

Лейцин- (2-амино-4-метилпентановая кислота) алифатическая аминокислота с химической формулой $\text{HO}_2\text{CCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$; незаменимая аминокислота, то есть она в организме человека не синтезируется. Её кодоны: UUA, UUG, CUU, CUC, CUA, и CUG.

Лейцин входит в состав всех природных белков, применяется для лечения болезней печени, анемий и других заболеваний.

Лиганд— атом, ион или молекула, связанные с неким центром (акцептором). Понятие применяется в биохимии для обозначения агентов, соединяющихся с биологическими акцепторами (рецепторами, иммуноглобулинами), а также в химии комплексных соединений, обозначая там присоединенные к одному или нескольким центральным (комплексообразующим) атомам металла частицы.

М

Мальтоза — солодовый сахар. Природный дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы; содержится в больших количествах в проросших зёрнах (солоде) ячменя, ржи и других зерновых; обнаружен также в томатах, в пыльце и нектаре ряда растений.

Масла- природные эфиры, образованные трехатомным спиртом глицерином и высшими жирными кислотами с неразветвленной углеродной цепью, содержащей четное число углеродных атомов.

Масса (символ – m , единица – кг) – физическая величина, являющаяся мерой инерционных и гравитационных свойств вещества.

Массовое число – сумма протонов и нейтронов в ядре каждого конкретного атома.

Метан- простейший углеводород, бесцветный газ (в нормальных условиях) без запаха, химическая формула — CH_4 . Малорастворим в воде, легче воздуха. При использовании в быту, промышленности в метан обычно добавляют одоранты (обычно меркаптаны) со специфическим «запахом газа». Метан нетоксичен и неопасен для здоровья человека

Многоатомные спирты - органические соединения, содержащие в своём составе более одной гидроксильной группы -ОН.

Молекула – наименьшая электронейтральная частица вещества (совокупность ядер и электронов), определяющая его свойства способная к самостоятельному существованию. Молекула состоит из одноименных (простое вещество) или различных (сложное вещество) атомов, соединенных в одно целое химическими связями.

Молекулярная масса – совокупность масс всех атомов, перечисленных в конкретной химической формуле.

Молекулярность реакции – общее число исходных частиц, одновременно взаимодействующих друг с другом в одном элементарном акте химической реакции.

Моль – количество вещества, определенной химической формулы, содержащие $6,02 \cdot 10^{23}$ формульных единиц (атомов, молекул, ионов, электронов и других частиц). Массу 1 моль данного вещества называют его молярной массой M .

Молярная масса вещества B (символ – M_B , единица – кг/моль) – это масса вещества B (m_B), деленная на количество вещества n_B :

$$M_B = m_B / n_B.$$

Термин “молярная масса” относится как к массе моля молекул, так и к массе моля атомов, ионов, электронов и других частиц, входящих в состав вещества.

Мономер — это низкомолекулярное вещество, образующее полимер в реакции полимеризации. Мономерами также называют повторяющиеся звенья (структурные единицы) в составе полимерных молекул.

Моносахариды— органические соединения, одна из основных групп углеводов; самая простая форма сахара; являются обычно бесцветными, растворимыми в воде, прозрачными твердыми веществами. Некоторые моносахариды обладают сладким вкусом. Моносахариды — стандартные блоки, из которых синтезируются дисахариды, (такие, как сахароза, мальтоза, лактоза) олигосахариды и полисахариды (такие, как целлюлоза и крахмал), содержат гидроксильные группы и альдегидную (альдозы) или кетогруппу (кетозы).

Мыло — растворяющаяся в воде моющая масса (кусоч или густая жидкость), получаемая взаимодействием жиров и щелочей, используемое либо как косметическое средство — для очищения и ухода за кожей (туалетное мыло); либо как средство бытовой химии — моющее средство (хозяйственное мыло). Не следует путать с мыльными продуктами, которые изготавливаются из синтетических поверхностно-активных веществ, в основном из нефтяных продуктов

Н

Необратимый процесс – процесс, при реализации которого энтропия системы возрастает.

Нефть— природная маслянистая горючая жидкость, состоящая из сложной смеси углеводородов и некоторых других органических соединений. По цвету нефть бывает красно-коричневого, иногда почти чёрного цвета, хотя иногда встречается и слабо окрашенная в жёлто-зелёный цвет и даже бесцветная нефть; имеет специфический запах, распространена в осадочных породах Земли. Сегодня нефть является одним из важнейших для человечества полезных ископаемых.

Нитробензол — токсичное органическое вещество, имеющее миндальный запах. Формула $C_6H_5NO_2$. Внешний вид — ярко-желтые кристаллы или маслянистая жидкость, не растворимая в воде.

Нитроглицерин (глицеринтринитрат, тринитроглицерин, тринитрин) — сложный эфир глицерина и азотной кислоты. Исторически сложившееся название «нитроглицерин» с точки зрения современной номенклатуры является несколько некорректным, поскольку нитроглицерин является нитроэфиром, а не «классическим» нитросоединением. Широко известен благодаря своим взрывчатым (и в некоторой степени лекарственным) свойствам. Химическая формула $CHONO_2(CH_2ONO_2)_2$. Впервые синтезирован итальянским химиком Асканьо Собrero в 1847 году, первоначально был назван «пироглицерин».

Нитросоединения — органические соединения, содержащие одну или несколько нитрогрупп $-NO_2$. Под нитросоединениями обычно подразумевают С-нитросоединения, в которых нитрогруппа связана с атомом углерода. О-нитросоединения и N-нитросоединения выделяют в отдельные классы - нитроэфиры (органические нитраты) и нитрамины. В зависимости от радикала R, различают алифатические (предельные и непредельные), ациклические, ароматические и гетероциклические нитросоединения. По характеру углеродного атома, с которым связана нитрогруппа, нитросоединения подразделяются на первичные, вторичные и третичные.

Нуклеиновая кислота (от лат. nucleus — ядро) — высокомолекулярное органическое соединение, биополимер (полинуклеотид), образованный остатками нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК присутствуют в клетках всех живых организмов и выполняют важнейшие функции по хранению, передаче и реализации наследственной информации.

Нуклеозиды — это гликозиламины, содержащие азотистое основание, связанное с сахаром (рибозой или дезоксирибозой).

Нуклеотиды — фосфорные эфиры нуклеозидов, нуклеозидфосфаты. Свободные нуклеотиды, в частности АТФ, цАМФ, АДФ, играют важную роль в энергетических и информационных внутриклеточных процессах, а также являются составляющими частями нуклеиновых кислот и многих коферментов.

О

Осадок – продукт в кристаллическом или аморфном состоянии, образующийся в процессе охлаждения.

Осаждение – 1) (хим. технология) выделение дисперсной фазы из суспензий, эмульсий или запыленных газов; 2) (аналит. хим.) – реакция, сопровождающаяся образованием осадков.

Основание – 1) вещество, образующее при диссоциации гидроксид-ионы OH^- ; 2) вещество, способно соединиться с протонами; 3) вещество, которое предоставляет электронную пару.

Олигосахариды- представляют собой углеводы, состоящие из нескольких моносахаридных остатков (от греч. ὀλίγος — немногий).

Олигосахариды, состоящие из одинаковых моносахаридных остатков, называют гомополисахаридами, а из разных — гетерополисахаридами.

Наиболее распространёнными из олигосахаридов являются дисахариды и трисахариды. По химической природе дисахариды — это О-гликозиды (ацетали), в которых вторая молекула моносахарида выполняет роль агликона. В зависимости от строения дисахариды делятся на две группы: восстанавливающие и невосстанавливающие.

Оптическими изомерами являются пары оптических антиподов — веществ, характеризующихся противоположными по знаку и одинаковыми по величине вращениями плоскости поляризации света при идентичности всех других физических и химических свойств (за исключением реакций с другими оптически активными веществами и физических свойств в хиральной среде).

П

Периодическая система элементов – графическое выражение периодического закона; естественная классификация химических элементов, основанная на закономерных изменениях свойств элементов, основанная на закономерных изменениях свойств элементов от величины зарядов их атомов. Принцип построения периодической системы состоит в расположении химических элементов в порядке возрастания зарядов ядер, что приводит к формированию периодов и групп.

Пиридин — шестичленный ароматический гетероцикл с одним атомом азота, бесцветная жидкость с резким неприятным запахом; смешивается с водой и органическими растворителями. Пиридин — слабое основание, дает соли с сильными минеральными кислотами, легко образует двойные соли и комплексные соединения.

Пиримидин— гетероциклическое соединение, имеющее плоскую молекулу, простейший представитель 1,3-диазинов

Пиримидиновые основания — группа природных веществ, производные пиримидина. Различаются характером и положением заместителей в пиримидиновом ядре. Представляют собой бесцветные, кристаллические вещества, с температурой плавления выше $300^\circ C$, растворимые в воде, не растворимые в спиртах и полярных растворителях. Пиримидиновые основания получают путем кислотного гидролиза нуклеиновых кислот.

Полимеризация — процесс образования высокомолекулярного вещества (полимера) путём многократного присоединения молекул низкомолекулярного вещества (мономера, олигомера) к активным центрам в рас-

тушей молекуле полимера. Молекула мономера, входящая в состав полимера, образует т. наз. мономерное (структурное) звено. Элементный состав (молекулярные формулы) мономера и полимера приблизительно одинаков.

Поликонденсация— процесс синтеза полимеров из полифункциональных (чаще всего бифункциональных) соединений, обычно сопровождающийся выделением низкомолекулярных побочных продуктов (воды, спиртов и т. п.) при взаимодействии функциональных групп. Молекулярная масса полимера, образовавшегося в процессе поликонденсации, зависит от соотношения исходных компонентов, условий проведения реакции.

Полисахариды — общее название класса сложных высокомолекулярных углеводов, молекулы которых состоят из десятков, сотен или тысяч мономеров — моносахаридов. Полисахариды необходимы для жизнедеятельности животных и растительных организмов. Они являются одним из основных источников энергии, образующейся в результате обмена веществ организма. Они принимают участие в иммунных процессах, обеспечивают сцепление клеток в тканях, являются основной массой органического вещества в биосфере.

Примесь — вещество другого химического или изотопного состава или другой структуры по сравнению с веществом основного компонента. Содержание примеси (в массовых долях) гораздо меньше содержания основного компонента и условно составляет $10^{-4} - 0,01$.

Р

Радикалы— частицы (как правило, неустойчивые), содержащие один или несколько неспаренных электронов на внешней электронной оболочке. По другому определению свободный радикал — вид молекулы или атома, способный к независимому существованию (то есть обладающий относительной стабильностью) и имеющий один или два неспаренных электрона.

Растворы — однородные (гомогенные) системы переменного состава, состоящие из двух компонентов или более.

Растворимость — способность вещества растворять в данном растворителе.

Растворитель — жидкий компонент для систем “жидкость — газ” и “жидкость — твердое вещество”. Для систем “жидкость — жидкость” — это компонент, находящийся в значительном избытке по отношению к остальным.

Реактивы — вещества, строго определенного состава, отвечающие совокупности требованию и использованию для проведения химического анализа в качестве реагентов. Химические реактивы различают по степени чистоты.

Реакционная способность — мера энергии активации данного процесса.

Резина— эластичный материал, получаемый вулканизацией каучука. По степени вулканизации резины разделяются на мягкие (1—3 % серы), полутвёрдые и твёрдые (30 % серы) (эбонит). Плотность — 1,2 т/м³.

Рибоза — моносахарид из группы пентоз, бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде и имеющие сладкий вкус. Эпимер арабинозы.

Рибонуклеиновая кислота (РНК) — одна из трёх основных макромолекул (две другие — ДНК и белки), которые содержатся в клетках всех живых организмов.

С

Сахароза-С₁₂H₂₂O₁₁, или свекловичный сахар, тростниковый сахар, в быту просто сахар — дисахарид из группы олигосахаридов, состоящий из двух моносахаридов — α-глюкозы и β-фруктозы.

Свободные радикалы— частицы (как правило, неустойчивые), содержащие один или несколько неспаренных электронов на внешней электронной оболочке. По другому определению свободный радикал — вид молекулы или атома, способный к независимому существованию (то есть обладающий относительной стабильностью) и имеющий один или два неспаренных электрона. Неспаренный электрон занимает атомную или молекулярную орбиталь в одиночку.

Связь — состояние системы, обусловленное таким взаимодействием объектов между собой, которое приводит к уменьшению полной энергии этой системы. Свойства и поведение каждого объекта при этом зависят от свойств и поведения других объектов — партнеров по связи.

Сложные эфиры — производные оксокислот (как карбоновых так и минеральных) $R_kE(=O)l(OH)m$, ($l \neq 0$), формально являющиеся продуктами замещения атомов водорода гидроксильных —ОН кислотной функции на углеводородный остаток (алифатический, алкенильный, ароматический или гетероароматический); рассматриваются также как ацилпроизводные спиртов.

Сродство к электрону (символ — E_e , единица — Дж, кДж) — энергия, которая выделяется или поглощается при присоединении электрона к изолированному атому (или иону) в газовой фазе при $T=0K$ без передачи частице кинетической энергии.

Степень окисления (состояние окисления) — целочисленный условный заряд (положительный или отрицательный), приписываемый атому в молекуле или ионе на основе совокупности формальных правил, условно допускающих, что все молекулы состоят из ионов.

Степень полимеризации— число мономерных звеньев в молекуле полимера или олигомера. Обычно обозначается индексом «n» за скобками, включающее мономерное звено. Для гомополимера число средней степени полимеризации рассчитывается как отношение общей молекулярной массы полимера к молекулярной массе мономерного звена.

Т

Толу́ол — метилбензол, бесцветная жидкость с характерным запахом, относится к аренам. Толуол получен впервые П. Пельтье в 1835 при перегонке сосновой смолы. В 1838 выделен А. Девилем из бальзама, привезенного из города Толу в Колумбии, в честь которого получил свое название.

У

Углеводоро́ды — органические соединения, состоящие исключительно из атомов углерода и водорода. Углеводороды считаются базовыми соединениями органической химии, все остальные органические соединения рассматривают как их производные.

Углево́ды (сахариды) — органические вещества, содержащие карбонильную группу и несколько гидроксильных групп[1]. Название класса соединений происходит от слов «гидраты углерода», оно было впервые предложено К. Шмидтом 1844 году. Появление такого названия связано с тем, что первые из известных науке углеводов описывались брутто-формулой $C_x(H_2O)_y$, формально являясь соединениями углерода и воды.

Урацил (2,4-диоксопиримидин) — пиримидиновое основание, которое является компонентом рибонуклеиновых кислот и как правило отсутствует в дезоксирибонуклеиновых кислотах, входит в состав нуклеотида. В составе нуклеиновых кислот может комплементарно связываться с аденином, образуя две водородных связи

Ф

Фенильная группа (фенил) — одновалентная группа, производная от бензола, простейшая из арильных групп. Название образовано от слова фен (φαίνω — свечу), которым Лоран предложил обозначать бензол, так как яркость пламени светильного газа определялась, главным образом, присутствием бензола.

Фено́л- C_6H_5OH — простейший представитель класса фенолов. Бесцветные игольчатые кристаллы, розовеющие на воздухе из-за окисления, приводящего к образованию окрашенных веществ. Обладают специфическим запахом гуаши. Растворим в воде (6 г на 100 г воды), в растворах щелочей, в спирте, в бензоле, в ацетоне. 5 % раствор в воде — антисептик, широко применяемый в медицине.

Фруктоза (арабино-гексулоза, левулоза, фруктовый сахар) — моносахарид - кетогексоза, в живых организмах присутствует исключительно D-изомер - в свободном виде почти во всех сладких ягодах и плодах, в качестве моносахаридного звена входит в состав сахарозы и лактулозы.

Формула – совокупность символов, отражающая точное общее определение какого-либо правила, состав, отношения, закон и т.п., приложимая в определенных условиях ко всем частным случаям.

Фуллерены, бакиболы или букиболы — молекулярные соединения, принадлежащие классу аллотропных форм углерода (другие — алмаз, карбин и графит) и представляющие собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёхкоординированных атомов углерода. бакиболы или букиболы — молекулярные соединения, принадлежащие классу аллотропных форм углерода (другие — алмаз, карбин и графит) и представляющие собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёхкоординированных атомов углерода.

Х

Химическое превращение (химическая реакция) – процесс превращения одних веществ в другие.

Химия – 1) наука о веществах и законах, которым подчиняются их превращения; 2) область естествознания, изучающая форму движения материи, обусловленную силами взаимодействия нуклеидно-электронных систем, состав, строение, превращение химических соединений, а так же законы, которым подчиняются эти превращения.

Ц

Целлобиоза — 4-(β-глюкозидо)-глюкоза, дисахаридов, состоящий из двух остатков глюкозы, соединённых β-глюкозидной связью; основная структурная единица целлюлозы.

Царская водка – смесь концентрированных соляной и азотной кислот в соотношении 3:1(об.)

Целлюло́за— $(C_6H_{10}O_5)_n$ [1], белое твердое вещество, нерастворимое в воде, молекула имеет линейное (полимерное) строение, структурная единица — остаток β-глюкозы $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$. Полисахарид, главная составная часть клеточных оболочек всех высших растений.

Циклоалканы-циклические насыщенные углеводороды, по химическим свойствам близки к предельным углеводородам. Входят в состав нефти. К циклоалканам относят предельные углеводороды с общей формулой C_nH_{2n} , имеющие циклическое строение. Названия циклоалканов строятся из названий соответствующих алканов с добавлением приставки «цикло», например циклопропан, 1,3-диметилциклогексан.

Цитозин — азотистое основание, производное пиримидина. С рибозой образует нуклеозид цитидин, входит в состав нуклеотидов ДНК и РНК. Во время репликации и транскрипции по принципу комплементарности образует три водородных связи с гуанином.

Щ

Щавéлевая кислота (этандиовая кислота) $HOOC-COOH$ — двухосновная предельная карбоновая кислота. Принадлежит к сильным органическим кислотам. Обладает всеми химическими свойствами, характерными для карбоновых кислот. Соли и эфиры щавелевой кислоты называются оксалатами. В природе содержится в щавеле, ревене, карамболе и некоторых других растениях в свободном виде и в виде оксалатов калия и кальция.

Э

Электролит – вещество. Водный раствор или расплав, которого проводит электрический ток. При растворении электролита в воде образуется ионный раствор.

Этан (лат. Ethanol) — органическое соединение, второй член гомологического ряда алканов. В природе находится в составе природного газа, нефти и других углеводородах. Наркотик, действие которого ослабляется ничтожной растворимостью в воде и крови. Класс опасности — четвертый

Электролитическая диссоциация — распад электролитов в растворах или расплавах на составляющие их ионы. Мерой электролитической диссоциации является степень диссоциации.

Электронная конфигурация — последовательность распределения электронов по орбиталям.

Электроотрицательность (ЭО) (символ X) - 1) способность атома, притягивать к себе связующее электронное облако, вызывая тем самым поляризацию ковалентной связи; 2) способность атома к поляризации ковалентной связи.

Элемент химический — совокупность атомов, характеризующиеся одинаковым значением (величиной) заряда ядра. Известно 110 химических элементов.

Энергетический уровень — строго определенная энергия, которой характеризуется данный электрон в атоме, соответствующая его расстоянию от ядра; чем ближе электрон к ядру, тем меньше энергия, которой он обладает.

Этанол — одноатомный спирт с формулой C_2H_5OH (эмпирическая формула C_2H_6O), другой вариант: CH_3-CH_2-OH , второй представитель гомологического ряда одноатомных спиртов, при стандартных условиях летучая, горючая, бесцветная прозрачная жидкость.

Этилен — органическое химическое соединение, описываемое формулой C_2H_4 . Является простейшим алкеном (олефином). При нормальных условиях - бесцветный горючий газ со слабым запахом. Частично растворим в воде (25,6 мл в 100 мл воды при $0^\circ C$), этаноле (359 мл в тех же условиях). Хорошо растворяется в диэтиловом эфире и углеводородах. Содержит двойную связь и поэтому относится к ненасыщенным или непредельным углеводородам.

Я

Ядро атома — положительно заряженная частица, в которой сосредоточена практически вся масса атома. Заряд ядра численно равен порядковому номеру элемента. В состав ядра входят протоны и нейтроны. Число протонов равно порядковому номеру а число нейтронов определяется по разнице между массовым числом и зарядом ядра Z . Атомы, имеющие одинаковый заряд ядер, но разные массовые числа называют изотопами

Яблочная кислота (оксиянтарная кислота, гидроксипутандиовая кислота) $HOOC-CH(OH)-CH_2-COOH$ — двухосновная оксикарбоновая кислота. Бесцветные гигроскопичные кристаллы, отлично растворимые в воде и этиловом спирте. Температура плавления $100^\circ C$.

13 Согласование рабочей программы дисциплины

Таблица 13.1 – Согласование рабочей программы по дисциплины
«Органическая, физическая и коллоидная химия»

№ п/п	Наименование дисциплины, чтение которой опирается или соприкасается с данной дисциплиной	Кафедра	Дата и № протокола, виза заведующего кафедрой
1	Биологическая химия	Биология, биологические технологии и ВСЭ 	Протокол №8 от 30.08.2022
2	Химия пищи		

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Органическая, физическая и коллоидная химия»**

**1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ**

Таблица 1- Планируемые результаты обучения по дисциплине «ОФК химия» для формирования компетенции УК-1 (Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий) и 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) и критерии их оценивания

№ п п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{УК-1}	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	36 (ИД-1 _{УК-1})	Знать: методы критического анализа и оценки научных достижений в области аналитической химии	Устный опрос, тест, расчетные задачи
2	ИД-2 _{УК-1}	Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	У6 (ИД-2 _{УК-1})	Уметь: осуществлять поиск информации и решений на основе химического эксперимента и опыта	Устный опрос, тест, расчетные задачи
3	ИД-3 _{УК-1}	Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в реше-	В6 (ИД-3 _{УК-1})	Владеть: использованием адекватных методов аналитической химии для решения проблемных профессиональных ситуаций	Устный опрос, тест, расчетные задачи

		нии проблемных профессиональных ситуаций			
4	ИД-1_{ОПК-4}	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	32 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: технические возможности современного специализированного химического оборудования	Устный опрос, тест, расчетные задачи
5	ИД-2_{ОПК-4}	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	У2 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: применять современные технологии и методы химических исследований	Устный опрос, тест, расчетные задачи
6	ИД-3_{ОПК-4}	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	В2 (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками работы со специализированным химическим оборудованием	Устный опрос, тест, расчетные задачи

2 Оценочные материалы по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие между классом органических соединений и их функциональной группой: А. Спирты Б. Карбоновые кислоты В. Альдегиды Г. Кетоны	1. –COOH 2. –OH 3. >C=O (в цепи) 4. –CHO	А2 Б1 В4 Г3	УК-1	2
2	Установите соответствие между типом дисперсной системы и примером: А. Золь Б. Гель В. Эмульсия Г. Пена	1. Желе (студень) 2. Молоко 3. Туман (аэрозоль) 4. Взбитые сливки	А3 Б1 В2 Г4	ОПК-4	2
3	Установите соответствие между физико-химическим законом и его сутью: А. Закон Бугера-Ламберта-Бера Б. Принцип Ле Шателье В. Закон Рауля Г. Уравнение Аррениуса	1. Смещение равновесия при изменении условий 2. Зависимость скорости реакции от температуры 3. Понижение давления пара растворителя над раствором 4. Поглощение света $\propto$ концентрации и толщине слоя	А4 Б1 В3 Г2	УК-1	2
4	Установите соответствие между типом изомерии и примером: А. Структурная изомерия Б. Геометрическая изомерия В. Оптическая изомерия Г. Конформационная изомерия	1. цис- и транс-бутен-2 2. н-бутан и изобутан 3. D- и L-молочная кислота 4. Заслонённая и заторможенная конформации этана	А2 Б1 В3 Г4	ОПК-4	2
2. Задание закрытого типа на установление последовательности					

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)

1.	Установите последовательность увеличения кислотности карбоновых кислот	1. Уксусная кислота (CH_3COOH) 2. Муравьиная кислота (HCOOH) 3. Пропионовая кислота ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$) 4. Трихлоруксусная кислота (CCl_3COOH)	A3 B1 B2 Г4	УК-1	2
2	Установите соответствие между типами изомерии и примерами соединений: А. Структурная изомерия Б. Геометрическая изомерия В. Оптическая изомерия Г. Изомерия положения кратной связи	1. цис- и транс-бутен-2 2. бутан и изобутан 3. бутен-1 и бутен-2 4. энантиомеры молочной кислоты	A2 B1 B4 Г3	УК-1	2
3	Установите последовательность стадий коагуляции коллоидного раствора:	1. Реакция при 20°C (базовая) 2. Реакция при 30°C ($\gamma=2$) 3. Реакция при 40°C ($\gamma=2$) 4. Реакция при 50°C ($\gamma=2$)	A1B2B3Г4	ОПК-4	2
4.	Установите последовательность стадий мицеллообразования ПАВ в воде:	1. Растворение отдельных молекул ПАВ 2. Достижение ККМ (критической концентрации мицеллообразования) 3. Самоорганизация в мицеллы (гидрофобные хвосты внутрь) 4. Формирование стабильной коллоидной системы	A2 B4 B1 Г3	ОПК-4	2

Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	Объясните, почему белки проявляют амфотерные свойства. Приведите уравнения реакций взаимодействия аминокислоты с HCl и NaOH.		Белки состоят из аминокислот, содержащих кислотную ($-\text{COOH}$) и основную ($-\text{NH}_2$) группы. В кислой среде: $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow [\text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COOH}]\text{Cl}^-$. В щелочной: $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}^-\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$. Это обеспечивает буферные свойства белков в биологических жидкостях.	УК-1	2
2.	Рассчитайте молярную концентрацию раствора, если в 500 мл воды растворено 29,25 г хлорида натрия. $M(\text{NaCl}) = 58,5$ г/моль.		Решение: 1) $n = m/M = 29,25 / 58,5 = 0,5$ моль; 2) $V = 500$ мл = 0,5 л; 3) $C = n/V = 0,5 / 0,5 = 1,0$ моль/л. Ответ: 1,0 моль/л. Решение: 1) $n = m/M = 29,25 / 58,5 = 0,5$ моль; 2) $V = 500$ мл = 0,5 л; 3) $C = n/V = 0,5 / 0,5 = 1,0$ моль/л. Ответ: 1,0 моль/л.	УК-1	2

3	Что такое изоэлектрическая точка белка (pI)? Как это свойство используется в ветеринарной диагностике?		pI — значение pH, при котором суммарный заряд белка равен нулю, и он не движется в электрическом поле. В ветеринарии: метод электрофореза сыворотки крови при pH, близком к pI отдельных белков, позволяет разделять фракции (альбумины, глобулины) для диагностики заболеваний печени, почек, воспалений.	ОПК-4	2
4.	Объясните с позиции химической кинетики, почему ферменты ускоряют биохимические реакции в организме животных.		Ферменты снижают энергию активации (Ea) реакции, образуя промежуточный фермент-субстратный комплекс. Это увеличивает долю молекул субстрата, обладающих достаточной энергией для протекания реакции при физиологических температурах (37–40°C). Ферменты обеспечивают высокую скорость, специфичность и регулируемость метаболизма.	ОПК-4	2
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.					
2. Продумать логику и полноту ответа.					
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное					
1.	Процесс взаимодействия органических соединений с кислородом, сопровождающийся выделением тепла и света, называется _____.		горение	УК-1	2
2	Органические соединения, содержащие карбоксильную группу –COOH, называются _____.		карбоновые кислоты	УК-1	2

3.	Вещества, снижающие поверхностное натяжение на границе раздела фаз и способствующие образованию эмульсий, называются _____		поверхностно-активные вещества (ПАВ)	ОПК-4	2
4	Минимальная концентрация ПАВ, при которой начинается самопроизвольное образование мицелл, называется _____		критической концентрацией мицеллообразования (ККМ)	ОПК-4	2

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1.	Какие из перечисленных соединений относятся к электролитам?	1. Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) 2. Хлорид натрия ($NaCl$) 3. Уксусная кислота (CH_3COOH) 4. Этанол (C_2H_5OH)	ответ 2 3 Обоснование: $NaCl$ - сильный электролит (полная диссоциация на ионы); CH_3COOH - слабый электролит (частичная диссоциация); Глюкоза и этанол - неэлектролиты (не образуют ионов в растворе).	УК-1	2
2	Какие факторы способствуют агрегативной устойчивости коллоидных систем в биологических жидкостях?	1. Наличие электрического заряда на частицах (дзета-потенциал) 2. Гидратная (сольватная) оболочка вокруг частиц 3. Высокая температура ($>50^\circ C$) 4. Добавление высоких концентраций электролитов	ответ 1 2 Обоснование: Заряд вызывает электростатическое отталкивание частиц; Гидратная оболочка создаёт структурно-механический барьер; Высокая температура и электролиты, наоборот, снижают устойчивость и могут вызывать коагуляцию.	УК-1	2
3.	Какие признаки характерны для ферментативного катализа?	1. Высокая специфичность к субстрату («ключ-замок») 2. Зависимость активности от температуры и pH среды 3. Необратимость действия фермента (расходуется в реакции) 4. Регулируемость ингибиторами и активаторами	ответ 1 2 4 Обоснование: Ферменты высокоспецифичны, работают в узком диапазоне T и pH; Их активность регулируется эффекторами; Ферменты не расходуются в реакции (катализаторы), действие обратимо.	ОПК-4	2

4	Какие соединения могут проявлять оптическую изомерию (иметь энантиомеры)?	1. Молочная кислота ($\text{CH}_3\text{—CH(OH)—COOH}$) 2. Глицин ($\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$) 3. Аланин ($\text{CH}_3\text{—CH(NH}_2\text{)—COOH}$) 4. Уксусная кислота ($\text{CH}_3\text{—COOH}$)	ответ 1 3 Обоснование: Оптическую изомерию проявляют соединения с хиральным центром (асимметричным атомом С, связанным с 4 разными заместителями); Молочная кислота и аланин имеют такой центр; Глицин и уксусная кислота симметричны, энантиомеров не образуют.	ОПК-4	2
---	---	---	--	-------	---

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (зачет) по оценке освоения компетенции УК-1 (2 семестр)

1. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений.
2. Алканы. Получение и химические свойства алканов.
3. Алкены. Получение и химические свойства алкенов. Техническое использование продуктов полимеризации алкенов, их экологическая опасность. Этилен – универсальный фитогормон. Использование этилена и этиленвыделяющих препаратов в практике овощеводства и технике хранения овощей.
4. Диены. Получение и химические свойства алкадиенов. Каучуки, резина.
5. Алкины. Получение и химические свойства ацетилена.
6. Арены. Получение и химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце.
7. Спирты. Классификация спиртов. Получение и химические свойства предельных одноатомных спиртов.
8. Многоатомные спирты. Получение и химические свойства этиленгликоля. Получение и химические свойства глицерина.
9. Фенолы. Получение и химические свойства одноатомного фенола. Различия в химических свойствах спиртов и фенолов.
10. Альдегиды и кетоны. Получение и химические свойства альдегидов. Получение и химические свойства кетонов. Отличия в химическом поведении альдегидов и кетонов.
11. Карбоновые кислоты. Получение и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных двухосновных карбоновых кислот. Использование низших карбоновых кислот в качестве кормовых консервантов.
12. Оксикислоты, их химические свойства и биологическая роль. Оптическая изомерия оксикислот.
13. Жиры. Состав, строение, свойства. Различия в составе и свойствах твердых и жидких жиров.
14. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы.
15. Дисахариды. Строение и свойства сахарозы, мальтозы, целлобиозы.
16. Полисахариды. Строение и свойства крахмала, его биологическая роль. Строение и свойства целлюлозы, ее биологическая роль.
17. Амины и аминокислоты. Получение и свойства аминов. Получение и свойства аминокислот.
18. Белки. Состав строение, свойства. Типы и биологические функции белков.
19. Гетероциклы. Пятичленные гетероциклы, получение и свойства. Шестичленные гетероциклы на примере пиридина, получение и свойства.
20. Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК. Понятия о составе, строении и биологических функциях.

**Вопросы для промежуточной аттестации (зачет) по оценке освоения
компетенции ОПК-4 (2 семестр)**

21. Общие свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Условия тургорного и плазматического состояния клеток. Роль растворов в жизни растений. Явление осмоса в растворах электролитов и неэлектролитов. Методы определения осмотического давления растворов. Эндосмос и экзосмос. Их значение в растительном мире.

22. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля и следствия из него. Температура замерзания и кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Криоскопическое определение осмотического давления растворов и молекулярной массы растворенных веществ.

23. Изотонический коэффициент и его связь со степенью диссоциации электролита и числом ионов, образуемых одной молекулой. Осмотическое давление и депрессия в растворах электролитов. Законы Вант-Гоффа и Рауля для электролитов.

24. Особенности растворов сильных электролитов. Понятие об активности и ионной силе растворов.

25. Кондуктометрия. Принцип, цель и преимущества кондуктометрического метода исследования и примеры его использования в агрономии.

26. Общая характеристика химических гальванических элементов. Расчет их электродвижущих сил. Механизм возникновения электродных потенциалов металлов. Уравнение Нернста. Концентрационные гальванические элементы.

27. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов. Влияние на них различных факторов, их математическая взаимосвязь. Закон Кольрауша. Уравнение Аррениуса.

28. Электроды сравнения и электроды определения (описание, сокращенная запись, электродная реакция, электродный потенциал).

29. Ионное произведение воды, рН кислых, нейтральных и щелочных растворов. Расчет рН растворов сильных и слабых кислот и оснований. Значение реакции среды почвенного раствора в практике работы агронома. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов.

30. Методы определения рН растворов. Колориметрический и электрометрический методы определения рН растворов (принципы методов). Хингидронно-каломельный элемент. Каломельно-водородный элемент.

31. Буферные системы. Механизм буферного действия. Классификация буферных систем. Буферная емкость растворов, ее значение для агронома. Уравнение буферного раствора на примере ацетатного буфера. Значение буферных систем в природе и технике.

32. Первый закон термодинамики. Его формулировка и математическое выражение для изохорных, изобарных и адиабатных процессов.

33. Энтальпия и ее значения в экзо- и эндотермических реакциях. Закон Гесса и следствие из него. Термохимические расчеты.

34. Энтропия и ее зависимость от различных факторов. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.

35. Дисперсные системы. Классификация, общие свойства дисперсных систем. Дисперсность и удельная поверхность.

36. Методы получения дисперсных систем и коллоидных растворов (диспергирование и конденсация).

37. Строение мицеллы коллоидного раствора. ДЭС.

38. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Опыты Рейсса. Электроосмос и электрофорез. Электрические потенциалы, ДЭС.

39. Коагуляция под действием электролитов. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Механизм коагуляции. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Коагуляция смесями электролитов. Пептизация.