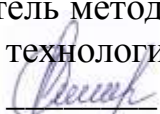



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**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).

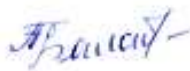
*Голосовали:* «за» – единогласно.

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, № прото- кола, ви- за зав. кафед- рой	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 25.08.20 	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 25.08.20 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	Лист 4	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины	№ 14 от 25.08.20 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
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 пред- седателя методиче- ской комис- сии	С ка- кой даты вво- дятся
1	4. Объем и струк- тура дисциплины	Изменение объема дис- циплины и формы кон- троля (Новая редакция таблицы 4.1)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09. 2022
2	5.Содержание дисциплины	5.2. Наименование тем лекционных занятий, их объем в часах и содержа- ние (Новая редакция таб- лицы 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 содержа- ние (Новая редакция таб- лиц 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 сети «Интернет» необхо- димых для освоения дис- циплины. Новая редакция списка литературы (таб- лицы 9.1.1; 9.1.2.; 9.1.3)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09. 2022
5	9.Учебно- методическое и информационное обеспечение дис- циплины	9.2. Перечень информаци- онных технологий, ис- пользуемых при осу- ществлении образователь- ного процесса по дисци- плине, включая перечень программного обеспече- ния и информационных справочных систем (Новая редакция таблиц 9.2.1. и 9.2.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2 022

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия»  
от 02.09.2024

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С ка- кой 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	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

## 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 <sub>УК-1</sub>	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	37 (ИД-1 <sub>УК-1</sub> )	Знать: методы критического анализа и оценки научных достижений в области органической и физколлоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
2	ИД-2 <sub>УК-1</sub>	Уметь: получать но-	У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> )	Уметь: осуществ-	Устный

		вые 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		лять поиск информации и решений на основе эксперимента и опыта в сфере органической химии	опрос, тест, практические работы
3	ИД-3 <sub>УК-1</sub>	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 <sub>УК-1</sub> )	Владеть: использованием адекватных методов органической, физической и коллоидной химии для решения проблемных профессиональных ситуаций	Устный опрос, тест, практические работы
4	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> )	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования в области органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
5	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub>	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
6	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и	ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> )	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач по органической, физиче-	Устный опрос, тест, практические работы

		разработке новых технологий		ской 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

№ 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	19,1/0,5
1.1	Лекции	Лек	16/0,48	6/0,17
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34/0,94	12/0,3
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,9/0,03
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	88,9/2,5
2.1	Самостоятельная работа	СР	57/1,6	88,9/2,5
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего		108/3	108/3

**Форма промежуточной аттестации – зачет (2 семестр).**

**Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по формам и видам учебной работы**

№ 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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).

**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
<b>Раздел 1. Органическая химия</b>					
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );

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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
3	1	Альдегиды и кетоны	Гомологический ряд. Изомерия. Получение. Карбонильная группа и ее строение. Химические свойства, применение.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
5	1	Углеводы	Классификация. Оптическая изомерия, таутомерия. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Их строение, физические и химические свойства. Биологическая роль.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
<b>Раздел 2. Физическая и коллоидная химия</b>					
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );



					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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
Итого				16	

Редакция от 01.09.2022

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)

№ п / п	№ р а з д е л а	Тема лек- ций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код плани- руемого ре- зультата обучения
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 1. Органическая химия</b>					
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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 за- нятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код плани- руемого ре- зультата обу- чения
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 1. Органическая химия</b>					
1	1	Теория строе- ния органиче- ских соедине- ний. Алканы	Основные положения теории строе- ния органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изоме- рии органических соединений. Но- менклатура алканов. Общая форму- ла и гомологический ряд. Физиче- ские, химические свойства. Полу- чение.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
2	1	Алкены и алка- диены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяй- стве продуктов полимеризации ал- кенов, алкадиенов и алкинов.	4	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
3	1	Арены	Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства бензола и его гомологов. Правила ориентации в бензольном ядре. За- местители первого и второго рода.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
4	1	Сравнительная характеристика химических свойств углево- дородов. Лабо- раторная работа № 1.	Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получе- ние ацетилен; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидроксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
5	1	Спирты и фе- нолы	Гомологические ряды, номенклату- ра. Общие способы получения. Хи- мические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
6	1	Химические свойства спир- тов и фенолов. Лабораторная работа №2.	Опыты: образование и гидролиз ал- коголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на поли- атомные спирты, качественная ре- акция на фенолы, действие на фе- нол бромной воды, окисление фе-	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).

			нола.		
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
11	1	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
12	1	Химические свойства углеводов. Лабораторная работа № 5.	Опыты: качественная реакция на углеводы, окисление глюкозы аммиаком серебра, образование сахаратов кальция, гидролиз сахарозы, гидролиз крахмала.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
13	1	Химические свойства 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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
<b>Раздел №2. Физическая и коллоидная химия</b>					
14	2	Учение о растворах. Свой-	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Определение ос-	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> );

		ства растворов	мотического давления рефрактометрическим методом.		В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
1 5	2	Основы химической термодинамики и термохимии	Определение теплового эффекта растворения соли в воде. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2	З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
1 6	2	Поверхностные явления	Молекулярная абсорбция слабых электролитов. Обменная адсорбция. Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива.	2	З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
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
<b>Раздел 1. Органическая химия</b>					
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	З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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 полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2	З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
3	1	Получение 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	З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
4	1	Химические свойства карбоновых кислот	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых	2	З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> );

		и их производных. Лабораторная работа № 4.	солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревание, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла.		У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
<b>Раздел №2. Физическая и коллоидная химия</b>					
5	2	Основы химической термодинамики и термохимии	Определение теплового эффекта растворения соли в воде. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
6	2	Поверхностные явления	Молекулярная абсорбция слабых электролитов. Обменная адсорбция. Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
Итого				12	

Редакция от 01.09.2022

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
<b>Раздел 1. Органическая химия</b>					
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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 полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
3	1	Химические свойства карбоновых	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ); ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> );

		кислот и их производных. Лабораторная работа № 4.	солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла.		У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
<b>Раздел №2. Физическая и коллоидная химия</b>					
4	2	Основы химической термодинамики и термохимии	Определение теплового эффекта растворения соли в воде. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
Итого				8	

Редакция от 01.09.2022

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
<b>Раздел 1. Органическая химия</b>					
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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 полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );
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	2	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).

		щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла.		
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
2	Подготовка к тестам по темам	15,0	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
3	Изучение отдельных тем и вопросов	27,0	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
	<b>Всего</b>	<b>57,0</b>	

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (заочная форма обучения)

№ п / п	Вид работы	Время, ч	Код планируемого результата обучения
1	Изучение отдельных тем и вопросов	68,0	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
2	Самостоятельная подготовка к тестам	8,65	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).
	<b>Всего</b>	<b>88,9</b>	

Редакция от 01.09.2022

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (заочная форма обучения)

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

## 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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	Основ. 1, допол. 3
7	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. 37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	Основ. 1, допол. 3
10	Органические полимеры	Классификация полимеров. Особенности строения. Получение и применение. Природные и синтетические ВМС 37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	Основ. 2, допол. 2,4
12	Основы химической термодинамики и термодинамики	Основные понятия. Первый закон термодинамики. Термодинамика. Второй закон термодинамики. Принцип минимума энергии (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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	Основ. 1, допол. 3

		свойств циклогексана и других циклоалканов. 37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	
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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	Основ. 1, допол. 3
7	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. 37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	Основ. 1, допол. 3
10	Органические полимеры	Классификация полимеров. Особенности строения. Получение и применение. Природные и синтетические ВМС 37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	Основ. 2, 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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	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)

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

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

№ раздела	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 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ).	2
2	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Аналитическая беседа: различия свойств спиртов и фенолов. (З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ).	1
3	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Поисковая беседа: влияние этилового спирта на организм человека. (З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ).	1
4	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Аналитическая беседа: изучение свойств растительных и животных жиров (З7 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ).	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)	Вре-мя, ч
1	ЛР тема: Алкены и алкадиены. Алкины	Просмотр видеофильма с его анализом. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )).	1
1	ЛР тема: Арены	Занятие с использованием мультимедийной презентацией. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ; УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )).	1
1	ЛР тема: Спирты и фенолы	Просмотр видеофильма с его анализом. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )).	1
1	Л тема: Карбоновые кислоты и их производные	Лекция- презентация с элементами дискуссии. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )).	2
1	Л тема: Углеводы	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> );).	2
1	Л тема: Амины. Аминокислоты, белки.	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )).	2
2	Л тема: Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> )).	2
2	Л тема: Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> )).	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)

№ раз-дела	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Вре-мя, ч
1	ЛР тема: Химические свойства спиртов и фенолов. Лабораторная работа №2.	Просмотр видеофильма с его анализом. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> )).	0,5
1	ЛР тема: Получения и химические свойства альдегидов и кетонов. Лабораторная работа № 3.	Занятие с использованием мультимедийной презентации, с элементами дискуссии. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> )).	2

1	ЛР тема: Химические свойства карбоновых кислот и их производных. Лабораторная работа № 4.	Занятие с использованием мультимедийной презентации, с элементами дискуссии. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> )).	2
1	Л тема: Углеводороды	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )).	2
2	Л тема: Спирты. Фенолы	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )).	2
2	Л тема: Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	Лекция с использованием мультимедийной презентации. (37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> )).	2
Итого			10,5

## 8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Полный комплект материалов, входящих в данный раздел, представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0. — Текст: непосредственный // Лань: электронно-библиотечная система.	Электронный ресурс, режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/121460">https://e.lanbook.com/book/121460</a>	-
2	Сафаров М.Г., Валеев Ф.А., Сафарова В.Г., Файзуллина Л.Х. Основы органической химии: учебное пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 532 с. ISBN 978-5-8114-3321-6. — Текст: непосредственный // Лань: электронно-библиотечная система.	Электронный ресурс, режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/113905">https://e.lanbook.com/book/113905</a>	-
3	Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная	Электронный ре-	

химия: учебное пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст: непосредственный // Лань : электронно-библиотечная система.	курс, режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/67473">https://e.lanbook.com/book/67473</a>
---	--

\*значение показателя в таблицах 9.1-9.3 показано с учетом контингента обучающихся, одновременно изучающих дисциплину, не превышающим 25 человек

Редакция от 01.09.2022

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

№ 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/195669">https://e.lanbook.com/book/195669</a>	-	-
2	Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник / В. А. Волков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1819-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212069">https://e.lanbook.com/book/212069</a>	-	-

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

№ п / п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия. Практические и семинарские занятия: учебное пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 360с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст: непосредственный // Лань: электронно-библиотечная система.	Электронный ресурс, режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/121459">https://e.lanbook.com/book/121459</a>	-
2	Нигматуллин Н.Г., Ганиева Е.С. Практикум по физической и коллоидной химии: учебное пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-2885-4. — Текст: непосредственный // Лань : электронно-библиотечная система.	Электронный ресурс, режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/104853">https://e.lanbook.com/book/104853</a>	-

\*значение показателя в таблицах 9.1-9.3 показано с учетом контингента обучающихся, одновременно изучающих дисциплину, не превышающим 25 человек

Редакция от 01.09.2022

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Химия: учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210977">https://e.lanbook.com/book/210977</a>	-	-
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/212024">https://e.lanbook.com/book/212024</a>	-	-
3	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/200519">https://e.lanbook.com/book/200519</a>	-	-
4	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. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568</a>	-	-

Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

№ п / п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихс я
1	Блинохватова Ю.В., Вихрева В.А., Чекаев Н.П. Органическая химия: учебное пособие и лабораторный практикум. - Пенза: РИО ПГАУ- 2020. - 150 с.	15	75

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п / п	Наименование	Условия доступа
1	Федеральный портал «Российское образование» <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	свободный
2	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>	свободный

3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	свободный
4	Информационно-коммуникационные технологии в образовании <a href="http://ict.edu.ru/">http://ict.edu.ru/</a>	свободный
5	Российский портал открытого образования <a href="http://openet.edu.ru/">http://openet.edu.ru/</a>	свободный
6	Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов <a href="http://ndce.edu.ru/">http://ndce.edu.ru/</a>	свободный
7	Электронно-библиотечная система «AgriLib» <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	свободный
8	Электронно-библиотечная система «Biblio Stor-M» <a href="http://bibliostorm.ru/">http://bibliostorm.ru/</a>	свободный
9	Электронно-библиотечная система «Библио-Россика» <a href="http://www.bibliorossica.com/">http://www.bibliorossica.com/</a>	свободный
10	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	свободный
11	Электронная библиотека книг «Bukoteka.ru» <a href="http://bukoteka.ru/">http://bukoteka.ru/</a>	свободный
12	Электронная библиотечная система РУКОНТ <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>	свободный

Редакция от 01.09.2022

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Лицензионное соглашение № 13642 бессрочное
2	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» Адрес сайта: <a href="http://cyberleninka.ru">cyberleninka.ru</a>	Лицензионный договор № 17020-01 бессрочный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс Адрес сайта: <a href="https://lib.muctr.ru/news/elektronno-bibliotechnaya-sistema-quotlanquot">https://lib.muctr.ru/news/elektronno-bibliotechnaya-sistema-quotlanquot</a>	Договор №НВ28/10-2019 до 31 декабря 2023 г.
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a>	Договор №3108/22-21с ООО «Центральный коллектор библиотек БИБКОМ» до 24 сентября 2022 г.
5	Электронное издательство ЮРАЙТ (на предоставление доступа к ЭБС ЮРАЙТ) Адрес сайта: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Договор № 5136 до 29 марта 2023 г.
6	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Адрес сайта: <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>	Договор № 04-УТ/2022 до 31 декабря 2022 г.

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (02.09.2024 г.)



№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	eLIBRARY.RU ООО Научная электронная библиотека	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	Договор № 83-24 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» (коллекция «Биология-МГУ имени М.В. Ломоносова (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова) ЭБС ЛАНЬ) от 05 августа 2024 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001
3	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Ру-конт»	Договор № 0107/22-24 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Ру-конт»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 29 июля 2024 г. ИНН/КПП
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	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

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет» (01.09.2025 г.)

Учебный год / ОПОП	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контек-стум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пен-зенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контек-стум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	бессрочный

2025/2026 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
2025/2026 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
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор об информационной поддержке с ООО «Агенство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001	бессрочный
2025/2026 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
2025/2026 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.
2025/2026 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.
2025/2026 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.
2025/2026 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 7729367112/772801001	до 2 марта 2032 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №15-25 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на использование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 03 марта 2025 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	до 29 марта 2026 г.

2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2033 г.
2025/2026	Лицензионный договор №SU-13642/2025 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 21 февраля 2025 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2034 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 02-УТ/2025 с ФГБНУ ЦНСХБ на обеспечение доступа к электронным инфор- мационным ресурсам через терминал удален- ного доступа от 25 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 24 ап- реля 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 03-ЭДД/2025 с ФГБНУ ЦНСХБ на оказание информационных услуг: изготовле- ние временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фонда ФГБНУ ЦНСХБ от 17 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 16 ап- реля 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 154/87 на предо- ставление доступа к коллекции «Единая про- фессиональная база знаний для аграрных ву- зов-Издательство Лань «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2025 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 01 ав- густа 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 2207/22-25 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным ба- зам данных ЭБС «Национальный цифровой	до 09 ав- густа 2026 г.
	ресурс «Рукопт»: коллекция «Колос-с. Сель- ское хозяйство» от 06 августа 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор №0209/БП22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным ба- зам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: коллекция «Физическая культура и спецподготовка» от 03 сентября 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	до 24 сентября 2026 г.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

№  п / п	Наименование	Условия доступа
1	Система «Консультант-Плюс» (СПС КонсультантПлюс: Версия Проф - номер дистрибутива 491640	Консультант Плюс (Базовый договор № 410/2020 поставки и сопровождения экземпляров Систем Консультант Плюс от 21.02.2020 г.). <i>№410/2019 от 25 февраля 2019 года</i> Аудитория №3257. Помещение для самостоятельной работы
2	Эксперт-приложение - номер дистрибутива 36805; Пензенский выпуск - номер дистрибутива 70258	Аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
3	Skype	<i>Freeware (бесплатное ПО), б/н</i> Аудитория №3257. Помещение для самостоятельной работы Аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
4	Информационный ресурс "Официальная статистика" по Пензенской области - официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области	<a href="http://pnz.gks.ru">http://pnz.gks.ru</a> <a href="http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/statistics/">http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/statistics/</a> <i>информация в свободном доступе</i>  Аудитория №3257. Помещение для самостоятельной работы Аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
5	Информационный ресурс "Официальная статистика" - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a> <a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/</a> <i>(информация в свободном доступе)</i>  Аудитория №3257. Помещение для самостоятельной работы Аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

№ п / п	Наименование базы данных	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – 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 ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – 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» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – 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 «Руконт»» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - 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	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )- сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через термини-

	www.cnsnb.ru    www.цнсхб.рф - сторонняя	нал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
1 0	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – 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.
1 1	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
1 2	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
1 3	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) <a href="https://www.uisrussia.msu.ru/">https://www.uisrussia.msu.ru/</a> - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
1 4	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
1 5	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
1 6	Электронная библиотека учебных материалов по химии ( <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
1 7	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
1 8	Электронная библиотека: Библиотека диссертаций ( <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru">http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
1 9	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
2 0	Электронный каталог Российской государственной библиотеки ( <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
2 1	Электронные каталоги и Электронная библиотека Российской национальной библиотеки ( <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

Редакция от 01.09.2022

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

*«Органическая, физическая и коллоидная химия»*

№ п/п	Наименование базы данных	Возможность доступа  (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> )- 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 ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – 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» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – 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 «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - 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	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
7	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
8	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> <a href="http://www.цнсхб.рф">www.цнсхб.рф</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору

		Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
9	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – 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.
10	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
11	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
12	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
13	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова  ( <a href="http://liblermont.ru/">http:// liblermont.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (02.09.2024 г.)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html</a> ) – 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 ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – 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 «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – 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	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – 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+» ( <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
7	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
8	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
9	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
10	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (01.09.2025 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) 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 ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети уни- вер- ситета по IP-адресам; с лич- ных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возмож- ность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронно-библиотечная система изда- тельства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера ло- кальной сети университета по IP- адресам; с личных ПК, мобиль- ных устройств через Личный ка- бинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной реги- страции и работы
4	Электронно-библиотечная система «Нацио- нальный цифровой ресурс «Рукопт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера ло- кальной сети университета по IP- адресам; с личных ПК, мо- биль- ных устройств по коллек- тивно- му или индивидуальному аутен- тификатору (логин/пароль); воз- можность регистрации для удаленной работы по IP:
5	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОН- НАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и за- грузка полнотекстовых Лицензи- онных материалов через Интер- нет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университе- та без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
6	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬ- ТАНТ+» ( <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> ) – сто- ронняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
7	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
8	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
9	Федеральная служба государственной ста- тистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
10	Территориальный орган Федеральной служ- бы государственной статистики по Пензен- ской области ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
11	Законодательство России. Официальный ин- тернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Органическая, физическая и коллоидная химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443 <i>Лаборатория органической химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
2		<b>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 <i>Лаборатория аналитической и неорганической химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
3		<b>Помещение для хранения и профи-</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы лабораторные, столы ла-	Отсутствует

		<p><b>лактического обслуживания учебного оборудования</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449</p>	<p>бораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистилятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.</p>	
4		<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски.</p> <p><b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> проектор, персональный компьютер, колонки, экран.</p>	<p>Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности</p>
5		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p> <p><b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> персональные компьютеры, МФУ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (61350963, 2012) или MS Windows 10 (69766168, 69559101-69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013) или MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020) или Libre Office (GNU GPL);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows).</li> </ul>	<p>Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

			Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	
--	--	--	---	--

Редакция от 01.09.2021

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий

№	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Органическая, физическая и коллоидная химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443 <i>Лаборатория органической химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <i>Аудитория 4447 Лаборатория физической и коллоидной химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф, столы однотумбовые. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> плитка электрическая, весы лабораторные технические, рефрактометры, универсальные встряхивающие машины, иономер универсальный ЭВ-74, лабораторная посуда, фотоэлектроколориметр КФК УХЛ 4.2, штативы лабораторные с бюреткой, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Достаточный уровень освещенности
		<b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;	<b>Специализированная мебель:</b> столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. <b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистиллятор, лабо-	Отсутствует

		аудитория 4449	рабочая посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.	
3		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски.  Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: плакаты.  MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
4		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

Редакция от 02.09.2024

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий

№	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Органическая, физическая и коллоидная химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Оборудование и технические сред-</b>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности

	<p>аудитория 4443 <i>Лаборатория органической химии</i></p> <p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014,</b> Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <i>Аудитория 4447 Лаборатория физической и коллоидной химии</i></p>	<p><b>ства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p> <p><b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф, столы однотумбовые. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> плитка электрическая, весы лабораторные технические, рефрактометры, универсальные встряхивающие машины, иономер универсальный ЭВ-74, лабораторная посуда, фотоэлектроколориметр КФК УХЛ 4.2, штативы лабораторные с бюреткой, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	
2	<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. <b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.</p>	Отсутствует
3	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: плакаты.</p> <p>MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.</p>	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
4	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p>	Доступные расширенные входы и пути движения,

		область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	достаточный уровень освещенности
--	--	---	---	----------------------------------

Редакция от 02.09.2025

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий

№	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Органическая, физическая и коллоидная химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443 <i>Лаборатория органической химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <i>Аудитория 4447 Лаборатория физической и коллоидной химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф, столы однотумбовые. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> плитка электрическая, весы лабораторные технические, рефрактометры, универсальные встряхивающие машины, иономер универсальный ЭВ-74, лабораторная посуда, фотоэлектроко-	Достаточный уровень освещенности



			лориметр КФК УХЛ 4.2, штативы лабораторные с бюреткой, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	
2		<b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449	<b>Специализированная мебель:</b> столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. <b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.	Отсутствует
3		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски.  Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: плакаты.  MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
4		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

## 11 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины

Для усвоения каждого из разделов дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовить к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить ее, выполнив домашнее задание по данной теме. На каждом занятии работа студента оценивается оценкой. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде тестов и проверочных работ.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки следует четко выделять, например подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций, также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекции следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекции нужно еженедельно, внося в него свои дополнения, значения, вопросы (на полях тетради).

Для подготовки к лабораторным работам студент должен самостоятельно проработать тему дома. Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, лекций, методических рекомендаций. Далее он приступает к выполнению лабораторной работы. В помощь студенту разработаны методические указания и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ, в которых представлен ход работы, для наблюдений, реакций и выводов оставлены пустые страницы. Каждый студент должен выполнить лабораторную работу, заполнить журнал, сделать выводы и показать преподавателю, который отметит факт выполнения работы студентом.

Рейтинг студента по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» складывается из следующих оценок:

1. За тестовые задания (максимальная оценка -5 баллов),
2. За ответ во время устного опроса (максимальная оценка -5 баллов)
3. За проверочную работу (максимальная оценка -5 баллов)
4. За подготовку к лабораторным работам и качество их выполнения (максимальная оценка - 5 баллов).

## 12. Словарь терминов

### А

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

**Алкены** – углеводороды, в молекуле которых помимо простых  $\sigma$ -связей углерод-углерод и углерод-водород имеются углерод-углеродные  $\pi$ -связи.

**Алкины** - называют предельные углеводороды, содержащие кроме  $\sigma$ -связи две  $\pi$ -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 слаборазветвленных цепочек молекул глюкозы, соединенных связями между 1-м и 4-м углеродными атомами.

**Амины** - называют производные углеводородов, образованные замещением в последних атомов водорода на группы  $-NH_2$ ,  $-NHR$  и  $-NR_2$ .

**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 монокарбоновых кислот; 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  $^{12}\text{C}$ , 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 равно 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 определенного 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  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . 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  $\sigma$ -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:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ .

## 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  $\text{sp}^3$ -гибридизации, реже плоскочетырёхугольная при  $\text{dsp}^2$ -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 диметиловым 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 —  $\text{CH}_4$ . 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 электронеутральная 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 В** (символ —  $M_B$ , единица — кг/моль) — это масса вещества В ( $m_B$ ), 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  $CH_3ONO_2(CH_2ONO_2)_2$ . 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 нитраминами. 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 пыльных 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 агликаона. 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, даёт соли с сильными минеральными кислотами, легко образует двойные соли и комплексы соединения.

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

**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 растущей 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 требованиям 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/м<sup>3</sup>.

**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-С<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>**, 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 зависит от свойств и поведения других объектов — партнеров по связи.

**Сложные эфиры** — производные оксокислот (как карбоновых так и минеральных)  $R_kE(=O)(OH)_m$ , ( $1 \neq 0$ ), 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

**Толуол**— 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

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

**Углеводы (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 (φαῖνω — свечу), которым Лоран предложил обозначать бензол, так как яркость пламени светильного газа определялась, главным образом, присутствием бензола.

**Фенол- $C_6H_5OH$**  — 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 четного 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 четного 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.)

**Целлюлоза**—  $(C_6H_{10}O_5)_n$ [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)  $\text{HOOC}\text{COOH}$  — 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. *Ethanum*) — 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.

**Этанóл** — одноатомный спирт с формулой  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (эмпирическая формула  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ), другой вариант:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ , второй представитель гомологического ряда одноатомных спиртов, при стандартных условиях летучая, горючая, бесцветная прозрачная жидкость.

**Этилен** — органическое химическое соединение, описываемое формулой  $\text{C}_2\text{H}_4$ . 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  $0^\circ\text{C}$ ), 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)  $\text{HOOC-CH(OH)-CH}_2\text{-COOH}$  — двухосновная оксикарбоновая кислота. Бесцветные гигроскопичные кристаллы, отлично растворимые в воде и этиловом спирте. Температура плавления  $100^\circ\text{C}$ .

## 13 Согласование рабочей программы дисциплины

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

№ п /	Наименование дисциплины, чтение которой опирается или соприкасается с данной дисциплиной	Кафедра	Дата и № протокола, виза заведующего ка-
-------------	--	---------	--

п	плиной		федрой
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»  
 одобренной методической комиссией технологического  
 факультета (протокол №12 от 31.08.2020) и утвержденной  
 деканом 31.08.2020 г.

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**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

**1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование универсальной компетенции  
**УК–1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** и общепрофессиональной компетенции **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.**

Этапы формирования компетенции в рамках дисциплины связаны с достижениями показателей идентификаторов достижения (ИД), от понятийного уровня (ИД-1) до уровня формирования навыка (ИД-3). Содержание индикаторов и дескрипторов компетенций в рамках дисциплины Органическая, физическая и коллоидная химия приведен в таблице 1.

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

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планиру емого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
<b>1</b>	<b>ИД-1<sub>УК-1</sub></b>	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	37 (ИД-1 <sub>УК-1</sub> )	Знать: методы критического анализа и оценки научных достижений в области органической и физколлоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
<b>2</b>	<b>ИД-2<sub>УК-1</sub></b>	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 <sub>УК-1</sub> )	Уметь: осуществлять поиск информации и решений на основе эксперимента и опыта в сфере органической химии	Устный опрос, тест, практические работы
<b>3</b>	<b>ИД-3<sub>УК-1</sub></b>	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 <sub>УК-1</sub> )	Владеть: использованием адекватных методов органической, физической и коллоидной химии для решения проблемных профессиональных ситуаций	Устный опрос, тест, практические работы
<b>4</b>	<b>ИД-1<sub>ОПК-4</sub></b>	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач	33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> )	Знать: технические возможности современного специализированного	Устный опрос, тест, практические работы

		профессиональной деятельности		оборудования в области органической, физической и коллоидной химии	
<b>5</b>	<b>ИД-2<sub>ОПК-4</sub></b>	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	УЗ (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> )	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
<b>6</b>	<b>ИД-3<sub>ОПК-4</sub></b>	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	ВЗ (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> )	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач по органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы

## **ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

на фонд оценочных средств дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза»  
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Дисциплина «Органическая, физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.12. 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».

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Аналитическая химия», «Органическая, физическая и коллоидная химия», «Биологическая химия».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно перейти к выводу: Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС и современным требованиям рынка труда:

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.

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Блинохватовой Ю.В., доцентом кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Пирумов Баграт Иванович, заместитель руководителя Управления  
Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области



«30» августа 2021 г.

## 2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Таблица 2 - Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
«Органическая, физическая и коллоидная химия»**

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1УК-1	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	37 (ИД-1уК-1)	Знать: методы критического анализа и оценки научных достижений в области органической и физколлоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
2	ИД-2УК-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-2УК-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-1ОПК-4	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	33 (ИД-1ОПК-4)	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования в области органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
5	ИД-2ОПК-4	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	У3 (ИД-2ОПК-4)	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы



6	ИД-ЗОПК-4	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	ВЗ (ИД-ЗОПК-4)	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач по органической, физической и коллоидной химии	Устный опрос, тест, практические работы
---	-----------	--	----------------	---	---

### 3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Таблица 3 - Этапы формирования компетенций, контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»**

Индикатор достижения контролируемой компетенции	Наименование контрольных мероприятий				
	Тема/этапы формирования компетенции	Тестирование	Устный опрос	Проверочные работы	Зачет
		Наименование материалов оценочных средств			
		Фонд тестовых заданий	Перечень вопросов	Комплект заданий	Вопросы к зачету
ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Введение. Углеводороды	+	+	+	+
	Спирты. Фенолы	+	+	+	+
	Альдегиды и кетоны	+	+	+	+
	Карбоновые кислоты и их производные	+	+	+	+
	Углеводы	+	+	+	+
	Амины. Аминокислоты, белки.	+	+	-	+
	Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	+	+	-	+
	Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	+	+	-	+
ИД-2 <sub>УК-1</sub>	Введение. Углеводороды	+	+	+	+
	Спирты. Фенолы	+	+	+	+
	Альдегиды и кетоны	+	+	+	+
	Карбоновые кислоты и их производные	+	+	+	+
	Углеводы	+	+	+	+
	Амины. Аминокислоты, белки.	+	+	-	+
	Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	+	+	-	+
	Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	+	+	-	+
ИД-3 <sub>УК-1</sub>	Введение. Углеводороды	+	+	+	+
	Спирты. Фенолы	+	+	+	+
	Альдегиды и кетоны	+	+	+	+
	Карбоновые кислоты и их производные	+	+	+	+
	Углеводы	-	+	+	+
	Амины. Аминокислоты, белки.	+	+	-	+

	Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	+	+	-	+
	Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	+	+	-	+
ИД-1 ОПК-4	Введение. Углеводороды	+	+	+	+
	Спирты. Фенолы	+	+	+	+
	Альдегиды и кетоны	+	+	+	+
	Карбоновые кислоты и их производные	+	+	+	+
	Углеводы	-	+	+	+
	Амины. Аминокислоты, белки.	+	+	-	+
	Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	+	+	-	+
	Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	+	+	-	+
ИД-2 ОПК-4	Введение. Углеводороды	+	+	+	+
	Спирты. Фенолы	+	+	+	+
	Альдегиды и кетоны	+	+	+	+
	Карбоновые кислоты и их производные	+	+	+	+
	Углеводы	-	+	+	+
	Амины. Аминокислоты, белки.	+	+	-	+
	Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	+	+	-	+
	Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	+	+	-	+
ИД-3 ОПК-4	Введение. Углеводороды	+	+	+	+
	Спирты. Фенолы	+	+	+	+
	Альдегиды и кетоны	+	+	+	+
	Карбоновые кислоты и их производные	+	+	+	+
	Углеводы	-	+	+	+
	Амины. Аминокислоты, белки.	+	+	-	+
	Учение о растворах. Свойства растворов. Основы химической термодинамики и термохимии	+	+	-	+
	Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц	+	+	-	+

\*1-начальный этап,  
2-промежуточный этап,  
3-заключительный этап

#### 4 КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Индикаторы компетенций	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>УК–1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>				
<b>ИД-1 Полнота</b>	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,

знаний	требований, имели место грубые ошибки	знаний, допущено много негрубых ошибок	соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>ИД-2</b> Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<b>ИД-3</b> Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
<b>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</b>				
<b>ИД-1</b> Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>ИД-2</b> Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<b>ИД-3</b> Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и

	ошибки Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач		задач с некоторыми недочетами	недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

## 5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИИ УК -1 и ОПК-4

### 5.4 Вопросы для проведения промежуточной аттестации (Зачет)

1. Основные положения теории химического строения органических веществ А. М. Бутлерова.
2. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Гомологи, гомологическая разность. Изомерия органических соединений и ее виды.
3. Строение атома углерода. Гибридизация орбиталей. Валентные состояния атомов углерода. Примеры веществ с разной гибридизацией орбиталей.
4. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений. Виды химических связей в органических соединениях.
5. Алканы: гомологический ряд, номенклатура, строение, физические свойства, получение. Химические свойства алканов.
6. Алкены: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, физические свойства, получение. Химические свойства алкенов.
7. Алкины. Гомологический ряд, химические свойства. Ацетилен — представитель углеводородов с тройной связью в молекуле. Свойства, получение и применение ацетилена. Способы получения и применение алкинов.
8. Ароматические УВ. Состав, строение. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Способы получения. Химические свойства бензола и его гомологов. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола.
9. Спирты, классификация, строение. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Химические свойства. Получение спиртов из предельных и непредельных углеводородов. Промышленный синтез метанола.
10. Фенол, его химическое строение, свойства, получение и применение. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ на примере этанола и фенола.
11. Многоатомные спирты. Этиленгликоль, формула, строение, получение и свойства. Глицерин, способы получения, свойства и применение.
12. Альдегиды, их химическое строение и свойства. Получение, применение муравьиного и уксусного альдегидов.
13. Предельные одноосновные карбоновые кислоты, их строение и свойства на примере уксусной кислоты. Высшие карбоновые кислоты, примеры, применение.
14. Жиры, их состав и свойства. Жиры в природе, превращение жиров в организме. Продукты технической переработки жиров, Понятие о синтетических моющих средствах.
15. Углеводы. Глюкоза — представитель моносахаридов, химическое строение, физические и химические свойства, применение. Фруктоза, химическая формула, свойства, применение. Сахароза, формула, получение, свойства, применение. Крахмал. Нахождение в природе, практическое значение, гидролиз крахмала.
16. Амины. Анилин — представитель аминов; химическое строение и свойства. Получение и практическое применение анилина.
17. Аминокислоты, их состав и химические свойства: взаимодействие с соляной кислотой, щелочами, друг с другом. Биологическая роль аминокислот и их применение.
18. Белки как биополимеры. Свойства и биологические функции белков.
19. Общая характеристика высокомолекулярных соединений (ВМС): состав, строение, реакции, лежащие в основе их получения (на примере полиэтилена или синтетического каучука). Виды синтетических каучуков, их свойства и применение.

20. Общая характеристика и классификация растворов. Теория растворения (физическая и химическая). Работы Вант-Гоффа и Менделеева. Значение растворов в сельскохозяйственном производстве.
21. Свойства истинных растворов. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов. Закон Рауля и его практическое применение для определения осмотического давления растворов и молекулярной массы веществ.
22. Явления диффузии и осмоса. Осмотическое давление растворов. Значение осмоса в растениях.
23. Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент и его связи со степени диссоциации. Растворы сильных электролитов. Понятие об ионной силе растворов.
24. Константа диссоциации воды; ионное произведение воды; pH кислых, нейтральных и щелочных растворов; значение реакции среды почвенного раствора в практике агронома.
25. Буферные растворы, их свойства и значение в жизни природы и технике. Буферность почв.
26. Механизм буферного действия. Уравнение буферного раствора. Буферная емкость. Буферные системы в природе, их значение.
27. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов, связь между ними определение степени диссоциации слабых электролитов методом электропроводности.
28. Закон разбавления Оствальда. Закон Кольрауша. Формула Аррениуса. Использование кондуктометрии в сельском хозяйстве.
29. Термодинамика как раздел физической химии. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы и ее изменение. Понятие об энтальпии.
30. Термохимия. Закон Лавуазье – Лапласа. Закон Гесса как приложение первого закона термодинамики к химическим процессам.
31. Второй закон термодинамики и направленность перехода энергии. Свободная и связанная энергия. Понятие об энтропии, ее зависимость от природы и агрегатного состояния веществ.
32. Термодинамическая характеристика изохорных, изобарных и адиабатных процессов. Изобарно – изотермический потенциал (энергия Гиббса) как мера устойчивости химических соединений и реакционной способности системы.
33. Учение о скорости химических реакций. Кинетические уравнение молекулярных и бимолекулярных реакций. Константа скорости. Влияние температуры на скорость химических и биологических процессов.
34. Катализ гомогенный и гетерогенный, их механизм и значение. Ферменты как катализаторы. Особенности ферментативного катализа.
35. Особенности состояния химического равновесия. Вывод константы равновесия. Принцип Ле – Шателье. Влияние концентрации, температуры и давления на состояние химического равновесия.
36. Поверхностная энергия и поверхностное понятие жидкостей. Значение ПАВ в сельском хозяйстве. Методы определения поверхностного натяжения растворов. Поверхностно – активные и поверхностно – неактивные вещества.
37. Адсорбция из растворов – молекулярная (неполярная) и ионная (полярная). Теория адсорбции. Типы адсорбентов. Значение ионной адсорбции для процессов, происходящих в почве. Общая характеристика явлений адсорбции на твердом теле. Классификация адсорбционных процессов, и значение в природе и технике. Обменная адсорбция и ее роль в процессах, происходящих в почве. Закономерности ионного обмена.
38. Общая характеристика и классификация дисперсных систем их значение в природе и технике. Методы получения коллоидных растворов – дисперсные и конденсационные. Диализ и электродиализ как способ очистки солей.

39. Строение мицелл лиофобных коллоидов. Экспериментальные методы определения заряда гранда – электрофорез и электроосмос. Специфическая адсорбция и ее роль в образовании двойного электрического слоя коллоидной частицы (на примерах образования золей  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  и  $\text{AgJ}$ ). Двойной электрический слой мицеллы, его возникновение, строение и значение (рассмотреть на примерах). Строение гранул и мицелл коллоидных растворов в зависимости от условий их получения (на примере получения золей хлорида серебра).
40. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Электрофорез и электроосмос коллоидных частиц.
41. Оптические свойства коллоидных систем. Эффект Тиндаля. Принцип устройства ультрамикроскопа.

## 5.2 Комплект заданий к устному опросу по темам

1. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.
2. Виды и подвиды изомерии органических соединений.
3. Получение и химические свойства алканов.
4. Получение и химические свойства алкенов.
5. Техническое использование продуктов полимеризации алкенов, их экологическая опасность.
6. Этилен – универсальный фитогормон.
7. Использование этилена и этиленвыделяющих препаратов в практике овощеводства и технике хранения овощей.
8. Получение и химические свойства алкадиенов. Каучуки, резина.
9. Получение и химические свойства ацетилена.
10. Получение и химические свойства аренов.
11. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце.
12. Получение и химические свойства предельных одноатомных спиртов.
13. Получение и химические свойства этиленгликоля.
14. Получение и химические свойства глицерина.
15. Получение и химические свойства одноатомного фенола.
16. Различия в химических свойствах спиртов и фенолов.
17. Получение и химические свойства альдегидов.
18. Получение и химические свойства кетонов.
19. Отличия в химическом поведении альдегидов и кетонов.
20. Получение и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
21. Химические свойства предельных двухосновных карбоновых кислот.
22. Жиры. Состав, строение, свойства.
23. Различия в составе и свойствах твердых и жидких жиров.
24. Углеводы. Классификация углеводов. Строение рибозы.
25. Строение глюкозы.
26. Строение фруктозы.
27. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы.
28. Строение и свойства сахарозы.
29. Строение и свойства крахмала, его биологическая роль.
30. Строение и свойства целлюлозы, ее биологическая роль.
31. Получение и свойства аминов.
32. Получение и свойства аминокислот.
33. Белки. Состав строение, свойства.
34. Нуклеиновые кислоты. Понятия о составе, строении и биологических функциях.
35. Диффузия и осмос. Законы осмотического давления.

36. Свойства растворов, их роль в жизни растений. Условия тургорного и плазматического состояния клеток.
37. Давление насыщенного пара. Первый закон Рауля.
38. Явление осмоса и его закономерности в растворах электролитов и неэлектролитов.
39. Методы определения осмотического давления растворов.
40. Криоскопия и эбуллиоскопия (принцип методов, анализ графика, второй закон Рауля).
41. Криоскопическое определение осмотического давления растворов и молекулярной массы растворенных веществ.
42. Осмотическое давление и депрессия в растворах электролитов. Физический смысл изотонического коэффициента.
43. Особенности растворов сильных электролитов. Понятие об активности и ионной силе растворов.
44. Механизм возникновения электродных потенциалов металлов. Уравнение Нернста.
45. Механизм буферного действия. Буферная емкость растворов, ее значение для агронома.
46. Классификация буферных систем.
47. Уравнение буферного раствора на примере ацетатного буфера. Каково значение буферных систем в природе и технике?
48. Ионное произведение воды, рН кислых, нейтральных и щелочных растворов. Значение реакции среды почвенного раствора в практике работы агронома.
49. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов.
50. Колориметрический и электрометрический методы определения рН растворов (принципы методов).
51. Первый закон термодинамики. Его формулировка и математическое выражение для изохорных, изобарных и адиабатных процессов.
52. Влияние концентрации веществ на скорость реакции. Закон действующих масс.
53. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на ее изменение.
54. Энергия активации. Влияние температуры на скорость химических реакций. Закон Вант-Гоффа.
55. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее значение.
56. Принцип Ле Шателье. Смещение равновесия при изменении температуры, концентрации веществ и давления.
57. Энтропия и ее зависимость от различных факторов.
58. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.
59. Закон Гесса и следствие из него.
60. Энтальпия и ее значения в экзо- и эндотермических реакциях.
61. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование и конденсация).
62. Строение мицеллы коллоидного раствора.
63. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Опыт Рейсса.
64. Электрические потенциалы ДЭС.
65. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем.
66. Основные положения теории устойчивости дисперсных систем.
67. Коагуляция под действием электролитов. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
68. Механизм коагуляции. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция.



### 5.3 Комплект заданий для проверочных работ

#### Раздел: Органическая химия

Тема: Углеводороды

##### Вариант I

Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,2-диметил-3-этилгексан; 2,3-диметилпентен-1; 3,4-диэтилгексин-1; о-нитрохлорбензол; 1,2,3-триметилбензол.

Напишите структурные формулы всех изомеров вещества состава  $C_6H_{14}$ . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  винилацетилен  $\rightarrow$  2-хлорбутадиен-1,3  $\rightarrow$  2-хлорбутан  $\rightarrow$  3,4-диметилгексан.

##### Вариант II

Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,3,4,5-тетраметилоктан; 2,5-диметилгептен-3; 3,3-диэтилоктин-1; м-динитробензол; 1,3-диметил-2-этилбензол.

Напишите схемы сульфирования следующих соединений: бензойной кислоты, толуола, нитробензола, фенола.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  2-хлорпропан  $\rightarrow$  2,3-диметилбутан  $\rightarrow$  2,3-диметилбутен-1  $\rightarrow$  2-бром-2,3-диметилбутан

##### Вариант III

Напишите структурные формулы следующих соединений: 3,8-диэтилдекан; 4-метил-3,3-диэтилпентен-1; 5-метил-3-этилгексин-1; п-дихлорбензол.

Напишите структурные формулы всех изомерных ароматических углеводородов общей формулой  $C_8H_{10}$ . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутен-1  $\rightarrow$  1,2-дибромбутан  $\rightarrow$  бутен-1  $\rightarrow$  2-хлорбутан  $\rightarrow$  3,4-диметилгексан  $\rightarrow$  3,4-диметилгексен-1.

##### Вариант IV

Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,3,4,5,6-пентаметилоктан; 3,6-диэтилнонен-1; 3,4-диметилгексин-1; 1,2,3-трихлорбензол.

Напишите структурные формулы всех изомеров вещества состава  $C_6H_{12}$ . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этин  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  бромбензол  $\rightarrow$  о-

бромбензолсульфокислота.

##### Вариант V

Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,2-диметил-3-этилгексан; 2-метил-3-хлорбутадиен-1,3; 4,4-диметилпентин-2; 1,4-диметилбензол.

Напишите структурные формулы всех изомерных ацетиленовых углеводородов состава  $C_6H_{10}$ .

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  1-хлорпропан  $\rightarrow$  гексан  $\rightarrow$  циклогексан  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  этилбензол  $\rightarrow$  бензойная кислота  $\rightarrow$  циклогексан

##### Вариант VI

Напишите структурные формулы следующих соединений: 1,1-дихлор-2-метилбутан; 3,5-диметилгексен-1; 3,4-диметилпентин-1; 3,5,5-триметилгексадиен-1,3; 1-метил-2,3-диэтилбензол.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: этан  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  бутан  $\rightarrow$  бутадиен-1,3  $\rightarrow$  1,4-дихлорбутен-2  $\rightarrow$  1,4-дихлорбутан.

Напишите схемы реакций алкилирования хлористым метилом следующих соединений: фенола, бензойной кислоты, метилбензола.

Тема: Спирты

#### Вариант I

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-метил-пентанол-1; гексанол-3; бутандиол-1,3.
2. Напишите структурные формулы первичных, вторичных и третичных спиртов состава  $C_6H_{13}OH$ . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  натриевая соль бензолсульфокислоты  $\rightarrow$  фенол  $\rightarrow$  пикриновая кислота.

#### Вариант II

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: пропантриол-1,2,3; 2,2-диметилгексанол-3; пирогаллол.
2. Напишите уравнения реакций 2-метилбутанола-2 со следующими веществами: металлическим натрием, хлористым водородом, пятихлористым фосфором, уксусной кислотой.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения:
  - а) метан  $\rightarrow$  метанол  $\rightarrow$  метилацетат
  - б) фенол  $\rightarrow$  о-хлорфенол  $\rightarrow$  хлорбензол

#### Вариант III

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: бутандиол-1,4; 2,3,4-триметилпентанол-3; флороглюцин.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия пропанола-2 со следующими веществами: пропанол-2, хлористым водородом, пятихлористым фосфором, металлическим калием, муравьиной кислотой, перманганатом калия.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этилацетат.

#### Вариант IV

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-метилгександиол-2,3; 2-метил-3-этил-гептанол-3; гидрохинон.
2. Укажите, чем отличаются по химическому поведению фенолы от спиртов.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  пропен  $\rightarrow$  3-хлорпропен-1  $\rightarrow$  пропен-1-ол-3 (аллиловый спирт)  $\rightarrow$  глицерин.

### Тема: Альдегиды и кетоны

#### Вариант I

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 3-метилпентаналь; 2-метилпентен-3-аль; 2,2,3-триметилгептанон-4.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия масляного альдегида с следующими веществами: водородом, гидросульфитом натрия, аммиаком, этанолом, пятихлористым фосфором, гидразином, аммиачным раствором гидроксида серебра.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан  $\rightarrow$  хлорбутан  $\rightarrow$  бутанол-1  $\rightarrow$  бутаналь  $\rightarrow$  бутанол-1  $\rightarrow$  бутен-1  $\rightarrow$  бутанол-2  $\rightarrow$  бутанон.

#### Вариант II

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: гексанон-3; 4-оксибутаналь, бензальдегид.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия бензальдегида со следующими веществами: водородом, гидросульфитом натрия, пятихлористым фосфором, аммиачным раствором гидроксида серебра.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  пропен  $\rightarrow$  пропанол-2  $\rightarrow$  пропанон.

#### Вариант III

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: пропиаль; 1-бромпропанон; 3-метилбутен-2-аль.
2. Укажите, в какие реакции, характерные для пропаналя не вступает пропанон.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  метилбензол  $\rightarrow$  бензальдегид  $\rightarrow$  бензойная кислота.

#### Вариант IV

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-метилбутанон; акролеин; о-хлорбензальдегид.
2. Напишите уравнение реакции ацетона с сульфитом натрия, синильной кислотой, пятихлористым фосфором, гидросиламином, концентрированным раствором перманганата калия.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  этаналь  $\rightarrow$  3-оксипропаналь  $\rightarrow$  кротоновый альдегид  $\rightarrow$  бутаналь.

### Тема: Карбоновые кислоты

#### Вариант I

1. Напишите структурные формулы следующих кислот: пропионовой, масляной, щавелевой, малоновой, адипиновой. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите уравнения реакций муравьиной кислоты с гидроксидом кальция, этанолом, аммиачным раствором гидроксида серебра.
3. Опишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  полный уксуснокислый эфир этиленгликоля.

#### Вариант II

1. Напишите структурные формулы следующих кислот: валериановой, стеариновой, олеиновой, янтарной, фталевой. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите уравнения реакций образования из пропионовой кислоты её солей, ангидрида, хлорангидрида, сложного эфира с пропанолом-2, амида.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  циклогексан  $\rightarrow$  адипиновая кислота  $\rightarrow$  циклопентанон.

#### Вариант III

1. Напишите структурные формулы следующих кислот: малеиновой, фумаровой, янтарной.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия уксусной кислоты с этанолом, гидроксидом натрия, пятихлористым фосфором,  $\text{Cl}_2$ .
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: этан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  хлоруксусная кислота  $\rightarrow$  оксиуксусная кислота

#### Вариант IV

- Напишите формулы 2,3-диметилмасляной кислоты, олеиновой кислоты, линолевой кислоты. Напишите уравнения реакции взаимодействия масляной кислоты с едким натром, этанолом, пятихлористым фосфором, аммиаком.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  ацетат кальция  $\rightarrow$  ацетон  $\rightarrow$  пропан

### Тема: Оксикислоты и фенолокислоты

#### Вариант I

- Получите молочную кислоту всеми известными вам способами.  
На примере молочной кислоты объясните явление оптической изомерии.  
Охарактеризуйте спиртовые свойства оксимасляной кислоты.

#### Вариант II

- Напишите формулы всевозможных изомеров для оксипропионовой кислоты. Дайте названия изомерам.

Охарактеризуйте кислотные свойства оксиуксусной кислоты.

Сравните по силе пропионовую и оксипропионовую кислоты. Ответ обоснуйте исходя из электронного строения кислот.

Вариант III

Получите  $\alpha$ -оксипропионовую кислоту всеми известными вам способами.

Какими специфическими свойствами обладает молочная кислота? Ответ подтвердите уравнением реакции.

Какими свойствами обладает салициловая кислота? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Тема: Производные карбоновых кислот

Вариант I

Напишите структурные формулы солей, галогенангидридов, ангидридов, амидов, сложных эфиров уксусной и масляной кислот.

Напишите реакции, протекающие при действии воды на: хлорангидрид пропионовой кислоты; бромангидрид масляной кислоты; бензойный ангидрид; фталевый ангидрид.

Напишите уравнения реакций гидролиза триглицеридов: трипальмитина, олеодистеарина.

Вариант II

Напишите уравнения реакций валериановой кислоты с гидроксидом кальция, метанолом, хлором, аммиаком, пятихлористым фосфором.

Напишите уравнения реакций, протекающих при нагревании с водным раствором едкого натра метилацетата, бутилпропионата, хлористого ацетила.

Напишите формулу всех изомерных триглицеридов, содержащих остаток пальмитиновой кислоты и 2 остатка стеариновой кислоты.

Вариант III

Напишите уравнения реакций гидролиза метилформиата, изоамилацетата, фталевого ангидрида, ацетамида.

Напишите уравнения реакций гидролиза триглицеридов: тристеарина, олеопальмитостеарина.

Напишите формулу всех изомерных триглицеридов, содержащих 1 остаток стеариновой, 1 остаток линолевой и 1 остаток пальмитиновой кислоты.

Вариант IV

Напишите уравнения реакций образования этилацетата, ацетамида, ангидрида янтарной кислоты, динатриевой соли глутаровой кислоты.

Напишите уравнения реакций гидролиза триглицеридов: триолеина, диолеостеарина.

Напишите уравнения реакций, отражающих следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  пропен  $\rightarrow$  глицерин  $\rightarrow$  олеопальмитосеарин.

Тема: Углеводы

Вариант I

Напишите структурные формулы: альдопентозы; альдогексозы; кетогексозы.

Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы.

Напишите уравнение реакции окисления мальтозы.

Вариант II

Напишите уравнения реакций образования глюкозидов при действии метанола в присутствии хлористого водорода на  $\alpha$ , D-глюкопиранозу;  $\beta$ , D-фруктофуранозу.

Напишите уравнение реакции гидролиза трегалозы.

Напишите уравнение реакции окисления целлобиозы.

Вариант III

Напишите уравнения реакций восстановления водородом рибозы, глюкозы, фруктозы.

Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы.

Напишите схему реакции нитрования целлюлозы.

#### Вариант IV

Напишите уравнения реакций взаимодействия синильной кислоты с глюкозой, рибозой, мальтозой.

Чем отличается по строению клетчатка от крахмала? Напишите структурные формулы фрагментов молекул клетчатки и крахмала.

Напишите схемы реакций получения альдогексозы из формальдегида.

#### Тема: Амины

##### Вариант I

Напишите структурные формулы изомеров аминов состава  $C_5H_{13}N$ . Назовите их.

Напишите уравнения реакций диметиламина с водой, серной кислотой, азотистой кислотой, уксусным ангидридом.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  диэтиламин

##### Вариант II

Напишите структурные формулы всех изомеров аминов (ароматических) состава  $C_7H_9N$ .

Назовите их.

Напишите уравнения реакций 1-аминобутана с водой, соляной кислотой, азотистой кислотой, уксусным ангидридом.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  нитробензол  $\rightarrow$  анилин  $\rightarrow$   $\rightarrow$  диметиламинобензол.

##### Вариант III

В каких реакциях обнаруживается различие между первичными, вторичными и третичными аминами. Напишите их уравнения.

Напишите уравнения реакций взаимодействия метиламина с серной кислотой, соляной кислотой, водой, хлористым ацетилом, хлороформом, щелочью.

Напишите схему реакций, отражающих следующие превращения: этан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этиламин  $\rightarrow$  диэтиламин  $\rightarrow$  хлористый диэтиламмоний.

#### Тема: Аминокислоты и белки

##### Вариант I

Напишите структурные формулы следующих соединений: аланин, 2-аминобутановая кислота, орнитин.

Напишите уравнения реакций глицина с соляной кислотой, азотистой кислотой, этанолом, аммиаком.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  2-хлоруксусная кислота  $\rightarrow$  глицин  $\rightarrow$  оксиуксусная кислота  $\rightarrow$  лактид оксиуксусной кислоты.

##### Вариант II

Напишите структурные формулы следующих соединений: валин, лейцин, 2-аминопентановая кислота.

Напишите уравнения реакций аланина с соляной кислотой, азотистой кислотой, этанолом, аммиаком.

Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропанол-1  $\rightarrow$  пропаналь  $\rightarrow$  пропановая кислота  $\rightarrow$  2-хлорпропановая кислота  $\rightarrow$  аланин  $\rightarrow$  дикетопиперазин

##### Вариант III

Напишите уравнения реакций гидролиза аланилглицина, аланилаланина.

Что такое «первичная структура» белковой молекулы? Напишите структурные формулы всех трипептидов, в состав которых входят остатки молекул глицина, аланина, валина.

Напишите уравнения реакций, характеризующих амфотерный характер аминокислот.

#### Вариант IV

Напишите уравнения реакции гидролиза: аланин, глицилсерина, глицилфенилаланина. Объясните, почему в водных растворах в присутствии минеральных кислот аминокислоты перемещаются к катоду, в присутствии щелочей – к аноду.

Что такое «вторичная структура» белковой молекулы? Что такое  $\alpha$ -спираль Полинга?

### Раздел: Физическая и коллоидная химия

#### Тема: Учение о растворах. Свойства растворов

1. Определить осмотическое давление 5 % водного раствора этилового спирта при 0°C.
2. Определить осмотическое давление 2 % водного раствора глицерина при 20 °C.
3. Изотоничны ли при одинаковой температуре 3 % водные растворы сахарозы и глюкозы?

Ответ подтвердите расчетом.

4. Изотоничны ли при одинаковой температуре 0,6 % водные растворы мочевины и уксусной кислоты? Степень диссоциации уксусной кислоты равна 0,013.

5. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего 3,72 г анилина  $C_6H_5NH_2$  в 1 л раствора при 0°C.

6. Какова молярная концентрация раствора неэлектролита, если его осмотическое давление при 0°C равно 112 кПа?

7. Даны два 3 % раствора мочевины и глюкозы. У какого из этих растворов при одинаковой температуре будет более высокое осмотическое давление? Ответ обоснуйте.

8. Изотоничны ли при одинаковой температуре 1,2 % раствор мочевины и 0,1 М раствор хлористого калия (принять  $\alpha = 1$ )?

9. Определить осмотическое давление 3 % водного раствора фруктозы при 18 °C.

10. Изотоничны ли при одинаковой температуре 5 % растворы глицерина и глюкозы? Ответ подтвердите расчетом.

11. Изотоничны ли при одинаковой температуре 0,6 % раствор мочевины и 0,05 М раствор хлорида натрия, если степень диссоциации хлорида натрия считать равной единице? Ответ обоснуйте.

12. Раствор сахарозы при 0°C обнаруживает осмотическое давление, равное 354 кПа. Сколько граммов сахарозы содержится в 1 л раствора?

13. Определить осмотическое давление 10 % раствора сахарозы при 15 °C.

14. Сколько граммов глицерина следует растворить в 500 мл воды, чтобы осмотическое давление этого раствора при 18°C было равно 304 кПа?

15. Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в 1 М раствор сахарозы и 1 М раствор хлористого натрия. В каком из растворов при одинаковой температуре будет наблюдаться более сильный плазмолиз? Ответ обосновать расчетом.

16. Осмотическое давление 0,01 М раствора KCl при 0°C равно 44,5 кПа. Вычислить степень диссоциации KCl в растворе.

17. Осмотическое давление 0,1 М раствора карбоната калия равно 456 кПа при 10 °C. Определить степень диссоциации карбоната калия в данном растворе.

18. Вычислить осмотическое давление 0,1 М раствора хлорида калия, если известно, что изотонический коэффициент его равен 1,93.

19. Определить осмотическое давление 0,02 М раствора бинарного электролита при 18 °C, зная, что степень диссоциации электролита равна 0,52.

20. Водные растворы фенола  $C_6H_5OH$  и мочевины  $CO(NH_2)_2$  содержат по 10 г вещества в 1 л раствора. У какого раствора и во сколько раз осмотическое давление будет больше?

21. Растворы хлорида натрия и хлорида кальция имеют одинаковую молярность и находятся при одинаковой температуре. Какой из этих растворов и почему будет иметь большее осмотическое давление, если кажущуюся степень диссоциации солей принять одинаковой?

22. Осмотическое давление 0,05 М раствора электролита равно 273,5 кПа при 0°C. Кажущаяся степень диссоциации электролита в растворе 0,70. Сколько ионов образует при диссоциации одна молекула электролита?
23. Какова молярная концентрация водного раствора мочевины, если этот раствор при 27 °C изотоничен 0,5 М раствору хлорида кальция (кажущаяся степень диссоциации  $\text{CaCl}_2$   $\alpha = 0,654$ )?
24. Температура замерзания почвенного раствора (-0,32 °). Каково осмотическое давление раствора при 18 °C?
25. Определить понижение температуры замерзания крови, если осмотическое давление крови при 37 °C равно 773 кПа.
26. Сколько молей растворенного неэлектролита содержится в 250 г воды, если раствор замерзает при температуре (- 0, 093) °C?
27. Раствор, содержащий 6 г мочевины в 50 г воды, замерзает при температуре (-3,72) °C. Вычислить молярную массу мочевины.
28. Клеточный сок растения замерзает при температуре (-0,22) °C. Рассчитать осмотическое давление раствора.
29. При какой температуре замерзает 0,8 М раствор нитробензола в бензоле, если чистый бензол замерзает при 5,5 °C? Криоскопическая постоянная бензола 5,1.
30. Понижение температуры замерзания раствора неэлектролита, содержащего 29,5 г вещества в 100 г воды, равно 1,6°. Определить молекулярную массу вещества.
31. 2,04 г глицерина, растворенные в 100 г воды, понижают температуру замерзания раствора на 0,414 градуса. Какова молекулярная масса глицерина?
32. Температура замерзания сока, отжатого из листьев, равна (-0,26 °C). Каково осмотическое давление этого сока при 22 °C?
33. Вычислить молярную концентрацию раствора хлористого натрия, замерзающего при температуре (-0,56) °C (степень диссоциации соли принять равной единице).
34. Раствор, содержащий 1,74 г растворенного вещества в 45,0 г воды, замерзает при температуре (-1,20) °C. Вычислить молекулярную массу вещества.
35. Определить молекулярную массу вещества, водный раствор которого замерзает при (-0,279) °C. В 50 г воды содержится в этом растворе 0,64 г вещества.
36. Кровь замерзает при температуре (-0,56) °C. Чему равно ее осмотическое давление при температуре 37 °C ?
37. Определить осмотическое давление клеточного сока растения при температуре 20 °C, если известно, что температура замерзания его равна (-0,42) °C.
38. Определить осмотическое давление почвенного раствора при 0°C, если известно, что температура замерзания его равна (-0,24) °C.
39. Водный раствор мочевины, содержащий 0,2 г мочевины в 50 г воды, замерзает при температуре (- 0,124) °C. Вычислить молекулярную массу мочевины.
40. Водный раствор спирта, содержащий 0,874 г спирта в 100 г воды, замерзает при температуре (-0,354) °C. Вычислить молекулярную массу спирта.
41. Депрессия раствора, содержащего 0,3000 г уксусной кислоты в 50 г воды, равна 0,188 °C. Чему равна степень диссоциации уксусной кислоты в этом растворе?
42. Определить изотонический коэффициент раствора серной кислоты, в 1000 г которого содержится 4,90 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Раствор замерзает при (-0,205) °C.
43. Какой из однопроцентных растворов – этилового спирта, мочевины и глюкозы – будет замерзать при наиболее низкой температуре? Ответ обоснуйте.
44. Сколько граммов этилового спирта надо прибавить к 1000 г воды, чтобы понизить температуру замерзания до (-3,72) °C?
45. При какой температуре будет замерзать 0,15 молярный раствор нитрата калия, изотонический коэффициент которого равен 1,94?
46. При растворении 6,48 г серы в 80 г бензола температура кипения бензола повысилась на 0,81 °C. Определить молекулярную массу серы и число атомов серы в молекуле ( $K_{\text{б}}$  для бензола равна 2,57).
47. Раствор, содержащий 0,05 моля сульфата алюминия в 100 г воды, замерзает при

(-4,19) °C. Определить кажущуюся степень диссоциации соли в растворе.

48. Определить эквивалентную электропроводность: а) 0,1 Н раствора кислоты, удельная электропроводность которого равна  $0,000285 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$  б) 0,02 Н раствора соли, удельная электропроводность которого равна  $0,002397 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

49. Определить степень диссоциации 0,01 Н раствора уксусной кислоты, удельная электропроводность которого равна  $0,000143 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

50. Определить степень электролитической диссоциации 0,1 Н водного раствора аммиака, удельная электропроводность которого равна  $0,00033 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

51. Определить эквивалентную электропроводность: а) 0,1 Н раствора электролита, удельная электропроводность которого равна  $0,001065 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$  , б) 0,05 Н раствора электролита, удельная электропроводность которого равна  $0,000365 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

52. Вычислить степень диссоциации 0,01 Н раствора аммиака при 18 °C, если удельная электропроводность его равна  $0,0001025 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

53. Рассчитать концентрацию электролита в растворе, если известно, что удельная электропроводность раствора равна  $2,77 \cdot 10^{-3} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ , а эквивалентная  $136 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2\text{моль экв}^{-1}$

54. Удельная электропроводность 0,01 Н раствора KCl равна  $0,001413 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ . Рассчитать эквивалентную электропроводность.

55. Чему равна удельная электропроводность 0,001Н  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , если  $\alpha = 0,13$ , а эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении равна  $350 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ ?

56. Пользуясь законом Кольрауша, рассчитать эквивалентную электропроводность уксусной кислоты при бесконечном разбавлении, если известно, что  $\lambda_{\infty} \text{HCl} = 380,5$ ;

$\lambda_{\infty} \text{NaCl} = 109$ ;  $\lambda_{\infty} \text{CH}_3\text{COONa} = 79 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2\text{моль экв}^{-1}$

57. Определить эквивалентную электропроводность: а) 0,02 Н раствора KCl, если удельная электропроводность его равна  $0,00285 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ ; б) 0,05 Н раствора электролита, удельная электропроводность которого равна  $0,00051 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

58. Определить степень электролитической диссоциации 0,1 Н водного раствора аммиака, удельная электропроводность которого равна  $0,00033 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

59. Вычислить константу диссоциации 0,01 Н раствора уксусной кислоты, эквивалентная электропроводность которой равна  $14,3 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2\text{моль экв}^{-1}$ .

60. Удельная электропроводность 0,1 Н раствора уксусной кислоты равна  $0,000471 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ . Определить степень и константу диссоциации уксусной кислоты.

61. Определить степень и константу диссоциации 0,005 Н раствора уксусной кислоты, зная, что удельная электропроводность раствора равна  $0,000324 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

62. Определить константу диссоциации уксусной кислоты, зная, что удельная электропроводность ее 0,1 Н раствора при температуре 18 °C равна  $0,00046 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

63. Определить степень и константу диссоциации: а) 0,02 Н раствора уксусной кислоты, эквивалентная электропроводность которого равна  $10,4 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2\text{моль экв}^{-1}$ ;

б) 0,001 Н раствора уксусной кислоты, эквивалентная электропроводность которого равна  $41 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2\text{моль экв}^{-1}$ .

64. Определить степень и константу диссоциации 0,01 Н раствора гидроксида аммония, эквивалентная электропроводность которого равна  $9,6 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2\text{моль экв}^{-1}$ .

65. Определить степень и константу диссоциации 0,01 Н раствора гидроксида аммония, удельная электропроводность которого равна  $0,000096 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$

66. При кондуктометрическом титровании 20 мл раствора соляной кислоты однонормальным раствором едкого кали были получены следующие данные:

Удельная электропроводность $\cdot 10^2 (\text{Ом}^{-1}\text{см}^{-1})$	4,2	3,0	2,5	1,7	2,0	2,5
Объем щелочи, мл	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0



Построить график, определить объем щелочи, соответствующий эквивалентной точке, и вычислить нормальность раствора соляной кислоты.

67. При кондуктометрическом титровании 10 мл раствора серной кислоты 0,102 Н раствором едкого натра были получены следующие данные:

Удельная

электропроводность *10 <sup>2</sup> (Ом <sup>-1</sup> см <sup>-1</sup> )	5,5	4,7	4,0	3,3	2,5	1,7	1,8	2,5	3,0
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Объем щелочи, мл	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Методом графического анализа определить объем щелочи, соответствующий эквивалентной точке, и вычислить нормальность раствора серной кислоты

68. При кондуктометрическом титровании 15 мл раствора азотной кислоты 0,203 Н раствором едкого кали были получены следующие данные:

Удельная	3,8	3,6	3,3	3,0	2,6	2,4	2,0	2,3	2,8
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

электропроводность  
\*10<sup>2</sup> (Ом<sup>-1</sup>см<sup>-1</sup>)

Объем щелочи, мл	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Методом графического анализа определить объем щелочи, соответствующий эквивалентной точке, и вычислить нормальность раствора азотной кислоты

69. При кондуктометрическом титровании 25 мл раствора соляной кислоты 1,065 Н раствором едкого натра были получены следующие данные:

Удельная	4,3	3,6	3,0	2,3	2,3	3,0	3,7
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

электропроводность  
\*10<sup>2</sup> (Ом<sup>-1</sup>см<sup>-1</sup>)

Объем щелочи, мл	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Методом графического анализа определить объем щелочи, соответствующий эквивалентной точке, и вычислить нормальность раствора соляной кислоты

70. При кондуктометрическом титровании 20 мл раствора серной кислоты 0,52 Н раствором едкого натра были получены следующие данные:

Удельная	2,8	2,5	2,2	1,8	1,3	1,0	1,0	1,3	1,5
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

электропроводность  
\*10<sup>2</sup> (Ом<sup>-1</sup>см<sup>-1</sup>)

Объем щелочи, мл	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

По экспериментальным данным построить график, определить объем щелочи, соответствующий точке эквивалентности и вычислить нормальность раствора серной кислоты.

### *Реакция среды и буферные растворы*

109. Определить величину рН и реакцию среды растворов, у которых концентрация водородных ионов равна

10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-7</sup>
-------------------	------------------	------------------

110. Дать определение и привести формулу ионного произведения воды. Рассчитать концентрацию водородных ионов и величину рН в растворах, где концентрация ионов гидроксидов равна

10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-13</sup>
------------------	------------------	-------------------

111. Определить величину рН и реакцию среды растворов, в которых концентрация водородных ионов равна в моль/л

10 <sup>-3</sup>	4*10 <sup>-5</sup>
------------------	--------------------

112. Определить концентрацию водородных ионов и рН растворов, в которых концентрация гидроксидных ионов равна

10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-6</sup>	5*10 <sup>-2</sup>
------------------	------------------	--------------------

113. Определить величину рН и реакцию среды растворов, в которых

а) C<sub>H+</sub> = 10<sup>-3</sup>    б) C<sub>H+</sub> = 10<sup>-11</sup>    в) C<sub>ОН-</sub> = 10<sup>-5</sup>    C<sub>ОН-</sub> = 3,16\*10<sup>-2</sup>

114. Имеется два раствора с C<sub>H+</sub> = 8\*10<sup>-5</sup> C<sub>H+</sub> = 4\*10<sup>-9</sup>

Определить pH этих растворов и указать, какой из них является более кислым.

115. Определить величину pH и реакцию среды растворов, в которых концентрация водородных ионов равна

- а)  $10^{-8}$       б)  $10^{-5}$       в)  $5 \cdot 10^{-3}$

116. Пользуясь ионным произведением воды, определить концентрацию водородных ионов, а затем величину pH растворов, в которых концентрация гидроксильных ионов равна:

- а)  $10^{-4}$       б)  $10^{-9}$       в)  $3,16 \cdot 10^{-5}$

117. Определить концентрацию водородных и гидроксильных ионов в растворе, pH которого 5,3.

118. pH раствора равно 8,5. Определить концентрацию водородных и гидроксильных ионов в этом растворе.

119. Какова концентрация водородных ионов в растворе, pH которого 3,6 ?

120. Определить pH растворов следующих электролитов, считая их полностью диссоциированными:

- а) 0,001 Н  $\text{HNO}_3$       б) 0,00005 М  $\text{Ca(OH)}_2$

121. Вычислить pH растворов электролитов, считая их полностью диссоциированными:

- а) 0,01 Н  $\text{HCl}$     б) 0,01 Н  $\text{HNO}_3$       в) 0,1 Н  $\text{KOH}$       г) 0,0001 Н  $\text{NaOH}$

122. Как изменится pH чистой воды, если к 1 л ее прибавить:

- а) 0,000365 г  $\text{HCl}$       б) 0,004 г  $\text{NaOH}$

123. К 99 мл воды добавили 1 мл 0,1 Н раствора  $\text{HCl}$ . Как изменилось значение pH ?

124. Определить pH растворов следующих электролитов, считая их полностью диссоциированными:

- а) 0,0001 Н  $\text{HCl}$       б) 0,01 Н  $\text{KOH}$

125. К 99 мл воды добавили 1 мл 0,1 Н раствора  $\text{NaOH}$ . Как изменилось значение pH ?

126. Вычислить pH растворов следующих электролитов, считая их полностью диссоциированными:

- а) 0,0001 Н  $\text{HCl}$       б) 0,0001 Н  $\text{HNO}_3$       в) 0,01 Н  $\text{NaOH}$       г) 0,001 Н  $\text{KOH}$

127. Во сколько раз надо уменьшить или увеличить концентрацию водородных ионов в растворе, чтобы величина pH

- а) увеличилась на единицу    б) уменьшилась на 2 единицы

128. Во сколько раз надо уменьшить или увеличить концентрацию водородных ионов в растворе, чтобы величина pH

- а) увеличилась на единицу    б) уменьшилась на 3 единицы

129. Во сколько раз надо уменьшить или увеличить концентрацию водородных ионов в растворе, чтобы величина pH

- а) увеличилась на 2 единицы    б) уменьшилась на 3 единицы

130. Во сколько раз надо уменьшить или увеличить концентрацию водородных ионов в растворе, чтобы величина pH

- а) уменьшилась на 2 единицы    б) увеличилась на 3 единицы

131. Определить pH ацетатной буферной смеси, состоящей из 100 мл 0,1 Н  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 200 мл 0,2 Н  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,85 \cdot 10^{-5}$ .

132. Определите  $C_{\text{H}^+}$  и  $C_{\text{OH}^-}$  раствора при 22°C, если pH этого раствора равен 2,96.

133. В каком соотношении следует смешать 0,1 Н растворы  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , чтобы получить буферную смесь с pH = 5,00?

134. Каково значение pH буферной смеси, приготовленной из 10 мл 0,1 Н  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 3 мл 0,2 Н  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ?

135. Определить pH буферной системы, состоящей из 4 мл 0,1 Н раствора уксусной кислоты и 6 мл 0,1 Н раствора уксуснокислого натрия. Константа диссоциации уксусной кислоты  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,85 \cdot 10^{-5}$ .

136. Вычислить pH буферных растворов, состоящих из следующих компонентов:

- а) 2 мл 0,1 Н  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 8 мл 0,1 Н  $\text{CH}_3\text{COONa}$

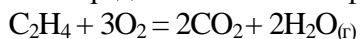
- б) 7 мл 1 Н  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 3 мл 1 Н  $\text{CH}_3\text{COONa}$

- в) 4 мл 0,1 Н (в качестве кислоты) и 6 мл 0,1 Н (в качестве соли).

Константы диссоциации  $K_{\text{H}_2\text{PO}_4} = 1,54 \cdot 10^{-7}$        $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,85 \cdot 10^{-5}$

Тема: Основы химической термодинамики, химической кинетики и химического равновесия.

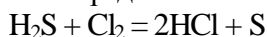
71. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{C}_2\text{H}_4} = -52,4 \quad q^0_{\text{CO}_2} = 393 \quad q^0_{\text{H}_2\text{O}} = 242$$

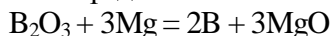
72. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{H}_2\text{S}} = 20 \quad q^0_{\text{HCl}} = 92$$

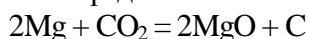
73. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{B}_2\text{O}_3} = 1408 \quad q^0_{\text{MgO}} = 611$$

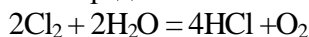
74. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{CO}_2} = 393 \quad q^0_{\text{MgO}} = 611$$

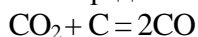
75. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{H}_2\text{O}} = 242 \quad q^0_{\text{HCl}} = 92$$

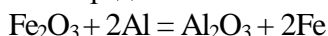
76. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{CO}_2} = 393 \quad q^0_{\text{CO}} = 110,5$$

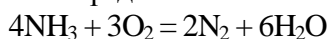
77. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 816 \quad q^0_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 1690$$

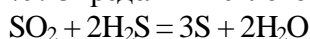
78. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{NH}_3} = 46,3 \quad q^0_{\text{H}_2\text{O}} = 242$$

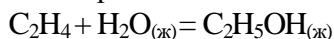
79. Определить тепловой эффект реакции:



если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{SO}_2} = 297 \quad q^0_{\text{H}_2\text{S}} = 20 \quad q^0_{\text{H}_2\text{O}} = 242$$

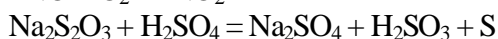
80. Определить тепловой эффект реакции:



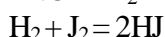
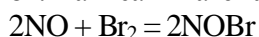
если известно, что стандартные теплоты образования (кДж/моль) равны:

$$q^0_{\text{C}_2\text{H}_4} = -52,4 \quad q^0_{\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}} = 286 \quad q^0_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})}} = 278$$

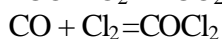
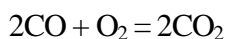
81. Написать математическое выражение для скоростей следующих реакций:



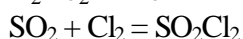
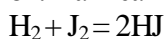
82. Написать математическое выражение для скоростей следующих реакций:



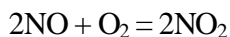
83. Написать математическое выражение для скоростей следующих реакций:



84. Написать математическое выражение для скоростей следующих реакций:

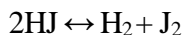


85. Как изменится скорость прямой реакции:



если объем газовой смеси уменьшить в 2 раза?

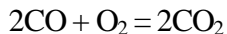
86. Как изменится скорость прямой реакции:



Если объем газовой смеси увеличить в 2 раза?

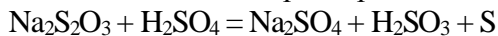
87. Как изменится скорость реакции между уксусной кислотой и этиловым спиртом, если их исходные концентрации были равны 0,1 моль/л, а через некоторое время стали равны 0,05 моль/л?

88. Как изменится скорость реакции



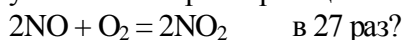
если давление газовой смеси увеличить в 2 раза?

89. Как изменится скорость реакции

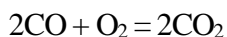


если реагирующую смесь разбавить в 2 раза?

90. Во сколько раз и в каком направлении нужно изменить давление газовой смеси для того, чтобы увеличить скорость реакции:

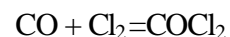


91. Как изменится скорость реакции



если объем уменьшить в 2 раза?

92. Как изменится скорость реакции



если увеличить объем газовой смеси в 3 раза?

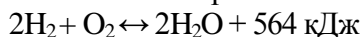
93. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры от 20°C до 70°C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?

94. Температурный коэффициент скорости реакции равен 5. Во сколько раз возрастет скорость реакции, если температура повышается с 30°C до 50°C?

95. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 10°C до 80°C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

96. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 10°C до 50°C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?

97. Написать выражение константы равновесия для реакций:

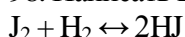


Проанализировать, как в каждом из этих процессов будет влиять на состояние равновесия

а) понижение температуры

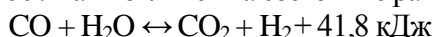
б) понижение давления

98. Написать выражение для константы равновесия обратимой реакции:



Вычислить значения константы равновесия этой реакции, если равновесные концентрации веществ равны:  $[\text{H}_2] = 1 \text{ моль/л}$   $[\text{J}_2] = 2 \text{ моль/л}$   $[\text{HI}] = 0,11 \text{ моль/л}$

99. Как повлияет на состояние равновесия реакции:



а) повышение температуры

б) повышение давления

100. Вычислить константу равновесия реакции синтеза аммиака:



если равновесные концентрации равны:  $[\text{N}_2] = 1 \text{ моль/л}$   $[\text{H}_2] = 3 \text{ моль/л}$   $[\text{NH}_3] = 2 \text{ моль/л}$

В каком направлении сместится равновесие, если

а) понизить температуру

б) повысить температуру

101. Написать математические выражения для константы равновесия следующих обратимых реакций:



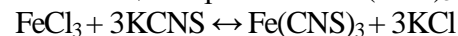
Проанализировать, как в соответствии с принципом Ле Шателье будет влиять:

а) повышение температуры

б) понижение температуры (отдельно по каждой реакции)

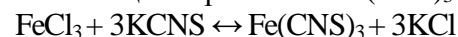
102. Равновесие реакции  $\text{J}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{HJ}$  установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ:  $[\text{H}_2] = 0,4$  моль/л  $[\text{J}_2] = 0,5$  моль/л  $[\text{HJ}] = 0,2$  моль/л. Вывести уравнение для константы равновесия и определить, чему равна константа равновесия при данных условиях.

103. Реакция образования  $\text{Fe}(\text{CNS})_3$  является обратимой:



Какой из электролитов, участвующих в реакции, следует добавить в реакционную смесь, чтобы окраска раствора усилилась?

104. Реакция образования  $\text{Fe}(\text{CNS})_3$  является обратимой:

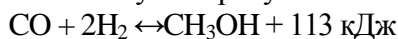


Какой из электролитов, участвующих в реакции, следует добавить в реакционную смесь, чтобы окраска раствора ослабела?

105. Какие факторы могут сместить равновесие данной реакции вправо? Ответ обоснуйте



106. В какую сторону сместится равновесие реакции:



а) при повышении температуры

б) при повышении давления

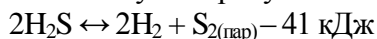
107. В какую сторону сместится равновесие реакции:



а) при повышении температуры

б) при повышении давления

108. В какую сторону сместится равновесие реакции:



а) при повышении температуры

б) при повышении давления

### *Основы электрохимии*

137. Вычислить ЭДС медно-цинкового гальванического элемента при концентрациях ионов в растворе, равных 1 моль/л.

138. Вычислить ЭДС медной концентрационной цепи, если известно, что концентрация ионов меди в растворах равна 0,1 моль/л и 0,01 моль/л.

139. Вычислить ЭДС концентрационной цепи из водородных электродов, заполненных 0,01 Н и 0,001 Н растворами азотной кислоты.

140. Вычислить ЭДС медно-цинкового гальванического элемента, в котором концентрация ионов меди равна 0,001 моль/л, а концентрация ионов цинка 0,1 моль/л.

141. Вычислить ЭДС серебряной концентрационной цепи, если концентрация азотнокислого серебра в одном из растворов 0,05 Н, а в другом 0,0005 Н.

142. Электродвижущая сила гальванического элемента, составленного из насыщенного каломельного и нормального водородного электродов, равна 0,2503 В. Определить потенциал насыщенного каломельного электрода при данной температуре.

143. Вычислить ЭДС медно-цинкового гальванического элемента, если концентрация ионов меди в растворе 0,1 моль/л, а ионов цинка 0,01 моль/л.

144. Гальванический элемент состоит из двух водородных электродов. Один электрод опущен в раствор с  $\text{pH} = 3$ , а другой находится в растворе с  $\text{pH} = 1$ . Рассчитать ЭДС цепи.

145. Чему равна ЭДС концентрационной цепи из водородных электродов, заполненных 0,01 Н и 0,001 Н растворами азотной кислоты (степень диссоциации кислоты принять равной 1)?
146. Вычислить ЭДС цепи, составленной из насыщенного каломельного электрода и хингидронного электрода, заполненного 0,001 Н раствором  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , считая  $\text{H}_2\text{SO}_4$  полностью диссоциированной?
147. ЭДС двойной хингидронной цепи равно 0,134 В. Величина рН стандартного раствора равна 2,04. Вычислить рН исследуемого раствора.
148. ЭДС хингидронно-каломельной цепи равна 0,135 В. Вычислить рН исследуемого почвенного раствора. Какова реакция среды раствора?
149. ЭДС водородно-каломельной цепи 0,780 В. Определить рН и  $\text{C}_{\text{H}^+}$  исследуемого раствора.
150. ЭДС хингидронно-концентрационной цепи 0,190 В. Величина рН стандартного раствора 2,04. Определить рН исследуемого раствора.
151. Гальванический элемент состоит из водородного электрода, опущенного в кровь, и насыщенного каломельного электрода. Определить рН и  $\text{C}_{\text{H}^+}$  крови, если ЭДС элемента равна 0,677 В.
152. Гальванический элемент состоит из водородного электрода, опущенного в желудочный сок человека, и насыщенного каломельного электрода. Определить рН и  $\text{C}_{\text{H}^+}$  желудочного сока, если ЭДС равна 0,330 В.
153. ЭДС хингидронно-каломельной цепи 0,350 В. Определить рН раствора, вычислить в этом растворе концентрацию водородных и гидроксильных ионов.
154. ЭДС водородно-каломельной цепи 0,458 В. Определить рН раствора.
155. ЭДС хингидронно-каломельной цепи 0,336 В. Определить рН раствора. Рассчитать концентрации в этом растворе водородных и гидроксильных ионов.
156. ЭДС двойной хингидронной цепи 0,170 В. Величина рН стандартного раствора 2,04. Определить рН раствора.
157. ЭДС водородно-каломельной цепи равна 0,297 В. Вычислить рН раствора.
158. ЭДС хингидронно-каломельной цепи равна 0,360 В. Определить рН раствора.
159. ЭДС хингидронно-хингидронной цепи равна 0,194 В, величина рН стандартного раствора 2,04. Вычислить рН раствора.
160. ЭДС хингидронно-каломельной цепи 0,119 В. Вычислить рН раствора.

*Тема: Дисперсные системы*

161. Компенсирующие ионы (противоионы) коллоидной частицы являются катионами. К какому электроду будет перемещаться дисперсионная среда золя при электроосмосе?
162. Как заряжены коллоидные частицы, если дисперсионная среда их при электроосмосе движется к положительно заряженному электроду? Ответ поясните схемой.
163. Дисперсионная среда коллоидной системы движется в электрическом поле к отрицательно заряженному электроду. Какие ионы играют в мицелле роль компенсирующих?
164. Определить знак заряда коллоидных частиц раствора, зная, что в электрическом поле дисперсионная среда раствора движется к отрицательно заряженному электроду. Ответ пояснить.
165. Нарисовать схему строения коллоидных частиц, полученных взаимодействием растворов  $\text{KJ}$  и  $\text{AgNO}_3$
- а) при избытке  $\text{KJ}$
- б) при избытке  $\text{AgNO}_3$
- Указать, какой заряд имеют частицы в первом и во втором случае.
166. Нарисовать схему строения коллоидных частиц золя сернистого мышьяка  $\text{As}_2\text{S}_3$ , зная, что роль электролита-стабилизатора играет сероводород:
- $$\text{H}_2\text{S} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HS}^-$$
- Какие ионы являются потенциалопределяющими? Как будут вести себя эти частицы в электрическом поле?
167. Нарисовать схемы строения коллоидных частиц, полученных взаимодействием растворов  $\text{KCl}$  и  $\text{AgNO}_3$
- а) при избытке  $\text{AgNO}_3$
- б) при избытке  $\text{KCl}$

Указать, как заряжены частицы в первом и во втором случае.

168. Золь хлористого серебра получен при сливании 20 мл 0,02 Н раствора  $\text{AgNO}_3$  и 15 мл 0,02 Н раствора  $\text{KCl}$ . Напишите схему строения мицеллы полученного золя.

169. Нарисовать схему строения коллоидных частиц, полученных взаимодействием разбавленных растворов серной кислоты и хлористого бария (хлорид бария взят в избытке). Указать, к какому электроду будут двигаться эти частицы при электрофорезе. Какой из электролитов –  $\text{K}_2\text{SO}_4$  или  $\text{CaCl}_2$  – будет иметь меньший порог коагуляции по отношению к этому золю?

170. К какому электроду при электрофорезе будут перемещаться частицы золя хлористого серебра, полученного в присутствии избытка  $\text{AgNO}_3$ ?

171. К какому электроду при электрофорезе будут перемещаться частицы золя хлористого серебра, полученного в присутствии избытка  $\text{KCl}$ ?

172. Золь гидрата окиси железа получен гидролизом  $\text{FeCl}_3$ . К Какому полюсу при электрофорезе будут перемещаться частицы золя?

#### *Коагуляция*

173. Определить, как заряжен коллоидный раствор, если известно, что пороги коагуляции электролитов для него у:

$\text{CaCl}_2 = 180$  ммоль/л

$\text{KCl} = 180$  ммоль/л

$\text{K}_2\text{SO}_4 = 1,5$  ммоль/л

174. Пороги коагуляции для исследуемого золя оказались равными:

$\text{C}(\text{NaNO}_3) = 300$  ммоль экв/л

$\text{C}(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 295$  ммоль экв/л

$\text{C}(\text{MgCl}_2) = 25$  ммоль экв/л

$\text{C}(\text{AlCl}_3) = 0,5$  ммоль экв/л

Определить знак заряда частиц золя.

175. В три колбы было взято по 20 мл коллоидного раствора  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Чтобы вызвать коагуляцию золя, потребовалось добавить в первую колбу 2,1 мл 1 Н раствора  $\text{KCl}$ , во вторую 12,5 мл 0,01 Н раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , в третью 7,4 мл 0,001 Н раствора  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Определить знак заряда частиц коллоидного раствора.

176. Пороги коагуляции, определенные для исследуемого золя, оказались равными:

$\text{C}(\text{NaCl}) = 9,25$  ммоль/л     $\text{C}(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,25$  ммоль/л     $\text{C}(\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]) = 0,08$  ммоль/л

Определить знак заряда частиц золя.

177. Пороги коагуляции, определенные для исследуемого золя, оказались равными:

$\text{C}(\text{CaCl}_2) = 2,9$  ммоль/л     $\text{C}(\text{KCl}) = 187$  ммоль/л     $\text{C}(\text{K}_2\text{SO}_4) = 185$  ммоль/л

Определить знак заряда частиц золя.

178. Гидрозоль иодистого серебра получен смешением равных объемов 0,004 Н раствора  $\text{KI}$  и 0,01 Н раствора  $\text{AgNO}_3$ . Какой из двух электролитов,  $\text{MgSO}_4$  или  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ , будет иметь больший порог коагуляции?

179. Пороги коагуляции, определенные для исследуемого золя, оказались равными:

$\text{C}(\text{NaNO}_3) = 300$  ммоль/л

$\text{C}(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 295$  ммоль/л

$\text{C}(\text{MgCl}_2) = 25$  ммоль/л

$\text{C}(\text{AlCl}_3) = 0,5$  ммоль/л

Определить знак заряда частиц золя.

180. Гидрозоль иодистого серебра получен смешением равных объемов 0,008 Н раствора  $\text{KI}$  и 0,01 Н раствора  $\text{AgNO}_3$ . Какой из двух электролитов,  $\text{MgSO}_4$  или  $\text{KCl}$ , будет иметь больший порог коагуляции?

181. Гидрозоль хлористого серебра получен в избытке  $\text{AgNO}_3$ . Какой из электролитов,  $\text{KCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  или  $\text{CaCl}_2$ , будет иметь меньший порог коагуляции?

182. Пороги коагуляции для положительно заряженного золя равны:

$\text{C}(\text{KCl}) = 180$  ммоль/л

$\text{C}(\text{K}_2\text{SO}_4) = 3$  ммоль/л

$\text{C}(\text{CaCl}_2) = 175$  ммоль/л

$\text{C}(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,25$  ммоль/л

Рассчитайте, подтверждается ли правило Шульце – Гарди?

#### *ВМС*

183. Казеин находится в буферной смеси, состоящей из 90 мл 0,12 Н раствора  $\text{CH}_3\text{COONa}$  и 10 мл 0,09 Н раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Вычислить pH этой смеси и определить знак заряда частиц казеина. Изoelectric point казеина равна 4,6.

184. Как заряжены частицы желатина:

а) в буферном растворе, в котором  $C_{H^+} = 1 \cdot 10^{-3}$

б) в буферном растворе, в котором  $C_{H^+} = 2 \cdot 10^{-6}$

Изоэлектрическая точка желатина равна 4,7.

185. Изоэлектрическая точка альбумина яйца 4,8. Укажите, при каких значениях pH альбумин будет заряжен положительно, а при каких – отрицательно.

186. Как заряжены частицы желатина в буферном растворе, имеющем pH 3,5.

Изоэлектрическая точка желатина равна 4,7.

187. Как заряжены частицы белка при pH = 4 и pH = 8,5, если изоэлектрическая точка этого белка 5,5?

188. Вывести уравнение мембранного равновесия Доннана. Вычислить распределение электролита NaCl при мембранном равновесии, если концентрация коллоида равна 0,01 Н, а концентрация электролита 0,4 Н.

189. Вывести уравнение мембранного равновесия Доннана. Вычислить распределение электролита NaCl при мембранном равновесии, если концентрация коллоида равна 0,1 Н, а концентрация электролита 0,001 Н.

#### 5.4 Комплект тестовых заданий по темам для формирования компетенции УК-1

1. Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия будет наблюдаться изменение окраски раствора.

- 1) циклогексан
- 2) бензол
- 3) толуол
- 4) пропан
- 5) пропилен

2. В одну стадию бутан можно получить из

- 1) бутанола-1
- 2) бутановой кислоты
- 3) бутена-1
- 4) бутена-2
- 5) бутанола-2

В ответе укажите два верных вещества.

3. С бромной водой при обычных условиях взаимодействуют каждые из двух веществ:

- 1) бензол и толуол
- 2) циклогексан и пропен
- 3) бутен-2 и аминбензол
- 4) фенол и ацетилен
- 5) бензол и этилен

В ответе укажите две верные пары веществ.

4. Бензол вступает в реакцию с

- 1) хлорметаном
- 2) этаном
- 3) хлором
- 4) соляной кислотой
- 5) гидроксидом натрия

В ответе укажите два верных вещества.

5. Перманганат калия в кислой среде реагирует с обоими углеводородами:



- 1) метаном и этаном
  - 2) бензолом и толуолом
  - 3) пропеном и циклогексаном
  - 4) гексеном и бутадиеном
  - 5) этиленом и ацетиленом
- В ответе укажите две верные пары веществ.

6. Что образуется при взаимодействии анилина с бромной водой?
7. Что в промышленности используют для получения ацетилена?
8. При взаимодействии пропанола-1 с уксусной кислотой образуется?
9. Для получения каучуков чаще всего применяют класс соединений?
10. Мономерами белков (природных полимеров) являются?

#### **Комплект тестовых заданий для формирования компетенции ОПК-4**

1. Какая из приведенных формул выражает закон Рауля для неэлектролитов?

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\pi = R \cdot C \cdot T$ ;         | 2) $\Delta t_{\text{зам}} = i \cdot K_{\text{кр}} \cdot m$ ; |
| 3) $\pi = i \cdot R \cdot C \cdot T$ ; | 4) $\Delta t_{\text{зам}} = K_{\text{кр}} \cdot m$ .         |

2. Какой из перечисленных методов определения осмотического давления является наиболее точным?

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1) криоскопический;    | 2) осмометрический;     |
| 3) эбуллиоскопический; | 4) рефрактометрический. |

3. Даны три 0,1М раствора – мочевины  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . В каком соотношении находятся величины осмотического давления этих растворов, если температура их одинакова?

- 1) все растворы изотоничны;
- 2) наибольшее осмотическое давление имеет раствор мочевины;
- 3) наибольшее осмотическое давление имеет раствор уксусной кислоты;
- 4) наибольшее осмотическое давление имеет раствор глюкозы.

4. По каким из приведенных формул можно определить осмотическое давление раствора криоскопическим и эбуллиоскопическим методами?

- |  |
|--|
| 1) $\pi = R \cdot \frac{\Delta t_{\text{зам}}}{K_{\text{кр}}} \cdot T$ ;         |
| 2) $\pi = i \cdot R \cdot C \cdot T$ ;   |
| 3) $\pi = i \cdot R \cdot \frac{\Delta t_{\text{зам}}}{K_{\text{эб}}} \cdot T$ ; |
| 4) $\pi = R \cdot C \cdot T$ .   |

5. Какой из приведенных ниже методов определения осмотического давления основан на измерении показателя преломления света в растворе?

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 1) криоскопический; | 2) рефрактометрический; |
| 3) осмометрический; | 4) эбуллиоскопический.  |

6. Какой из электродов требует предварительной калибровки по буферным растворам при потенциометрическом определении pH растворов?

7. Какие значения концентрации водородных и гидроксильных ионов характеризуют раствор, у которого  $\text{pH} = 4$ ?

8. Какие ионы обуславливают буферное действие ацетатного буфера?

9. Какие из перечисленных ионов адсорбированы поверхностью ядра мицеллы хлорида серебра, если коллоидная система была получена в результате взаимодействия нитрата серебра с избытком хлорида калия?

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1) ионы серебра; | 2) нитрат-ионы; |
| 3) хлорид-ионы;  | 4) ионы калия.  |

10. К какому электроду при электрофорезе будет двигаться дисперсная фаза золя, если пороги коагуляции для него равны  $C_{\text{ПК}}(\text{NaCl}) = 294$  ммоль/л,  $C_{\text{ПК}}(\text{K}_2\text{SO}_4) = 296$  ммоль/л?

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕ- ЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕН- ЦИЙ**

### **6.1 Методические материалы для осуществления текущего контроля формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений и навыков по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» проводится с целью определения уровня освоения дисциплины и сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой. Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения по дисциплине. Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель.

Текущий контроль знаний, обучающихся по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» обеспечивается проведением устных опросов по темам, проведением проверочных работ, тестированием.

### **Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме устного опроса**

Устный опрос проводится в ходе занятия по определенной теме. Обсуждаемые вопросы должны соответствовать следующим требованиям:

- быть проблемными по форме, т.е. вскрывать какие-то важные для данной темы противоречия;
- охватывать суть проблемы – и в то же время быть не слишком широкими, но строго очерченными в своих границах;
- не повторять дословно формулировок соответствующих пунктов плана лекции и программы курса, учитывать научную и профессиональную направленность обучающихся;
- полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать обучающихся к работе с первоисточниками.

При проведении опроса преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

Критерии оценки за устный опрос: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания обучающимся материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, сформированность профессионально значимых личностных качеств, умение активизировать беседу.

### **Пример интегрированной шкалы оценивания устного опроса**

Оценка	Описание	Индекс индикаторов контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	Обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; быстро отвечает на все поставленные вопросы, давая при этом полные и развернутые ответы; отмечается высокая степень понимания студентом изученного материала, умение активизировать беседу.	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	Продemonстрирована сформированность и устойчивость компетенций (или их частей)
4	Обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; отвечает на все поставленные вопросы, но при этом раздумывая над ответом и давая не совсем полные и раз-	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	в целом подтверждается освоение компетенций (или их частей)

	вернутые ответы; отмечается хорошая степень понимания студентом изученного материала, в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета.		
3	Обучающийся ответил на более половины поставленных вопросов, при этом неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	выявлена недостаточная сформированность компетенций (или их частей)
2	Обучающийся не ответил на 50% поставленных вопросов, при этом не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	37 (ИД1 <sub>УК-1</sub> ); У7 (ИД-2 <sub>УК-1</sub> ); В7 (ИД-3 <sub>УК-1</sub> ). 33 (ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> ); У3 (ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> ); В3 (ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> ).	не сформированы компетенции

### **Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме тестирования**

Текущий контроль знаний, обучающихся по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» обеспечивается тестированием.

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

#### **Критерии оценивания практических работ.**

Оценка «отлично» выставляется, если решены все рекомендованные задачи, правильно изложены все варианты их решения, решения аргументированы.

Оценка «хорошо» выставляется, если решено не менее 95% рекомендованных задач, правильно изложены все варианты решения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если решено не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложены все варианты их решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее 50% задания, и/или неверно указаны варианты решения.

**Промежуточная аттестация** предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» проводится в форме **зачета**.

Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Зачет – это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающегося по отдельным разделам дисциплины, курсовым работам, различного вида практикам.

Декан факультета в исключительных случаях, имеет право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачетов при условии выполнения ими установленных видов работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения зачета устная. Вопросы, задачи, задания для зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает обучающегося очной формы обучения вопросы и задания для зачета по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета.

Зачеты по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические (семинарские) занятия в группах или читающими лекции по данной дисциплине.

Во время зачета обучающийся имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету он ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачетах пресекаются. Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета в ведомость выставляются - «зачтено»; «не зачтено».

Ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости обучающихся. Ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование учебного заведения; наименование документа; номер семестра;

учебный год; форму контроля название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки.

Ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений.

Неявка на зачет отмечается в ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании зачета преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных значений и представляет зачетную ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении зачета преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Преподаватель имеет право выставять отдельным обучающегося в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

При несогласии с результатами зачета по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающегося, имеющему уважительную причину, подписывается ректором на основе заявления обучающегося и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Результаты пересдачи зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей обучающемуся экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск обучающихся преподавателем к пересдаче зачета без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается

преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

У каждого обучающегося должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

*Порядок проведения устного зачета.*

Преподаватель, проводящий зачет, проверяет готовность аудитории к проведению зачета, оглашает порядок проведения зачета, уточняет с обучающимися организационные вопросы, связанные с проведением зачета.

Очередность прибытия обучающихся на зачет определяют преподаватель и староста учебной группы.

На подготовку к ответу дается не более 0,5 академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 10 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины.

По результатам сдачи зачета преподаватель выставляет отметку о зачете с учетом показателей работы обучающегося в течение семестра.

Выставление зачета осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающихся.

При выставлении зачета преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков занятий по неуважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций УК-1 и ОПК-4, приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются в соответствии с таблицей.

**Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки при проведении промежуточной аттестации в форме зачета**

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены, отсутствие	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий,	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по

самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
---	--	--	--

### **6.3 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводится посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на



официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);

- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;

2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;

3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;

4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиокolonками и выходом в интернет;

5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиокolonками и выходом в интернет.

Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образовательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

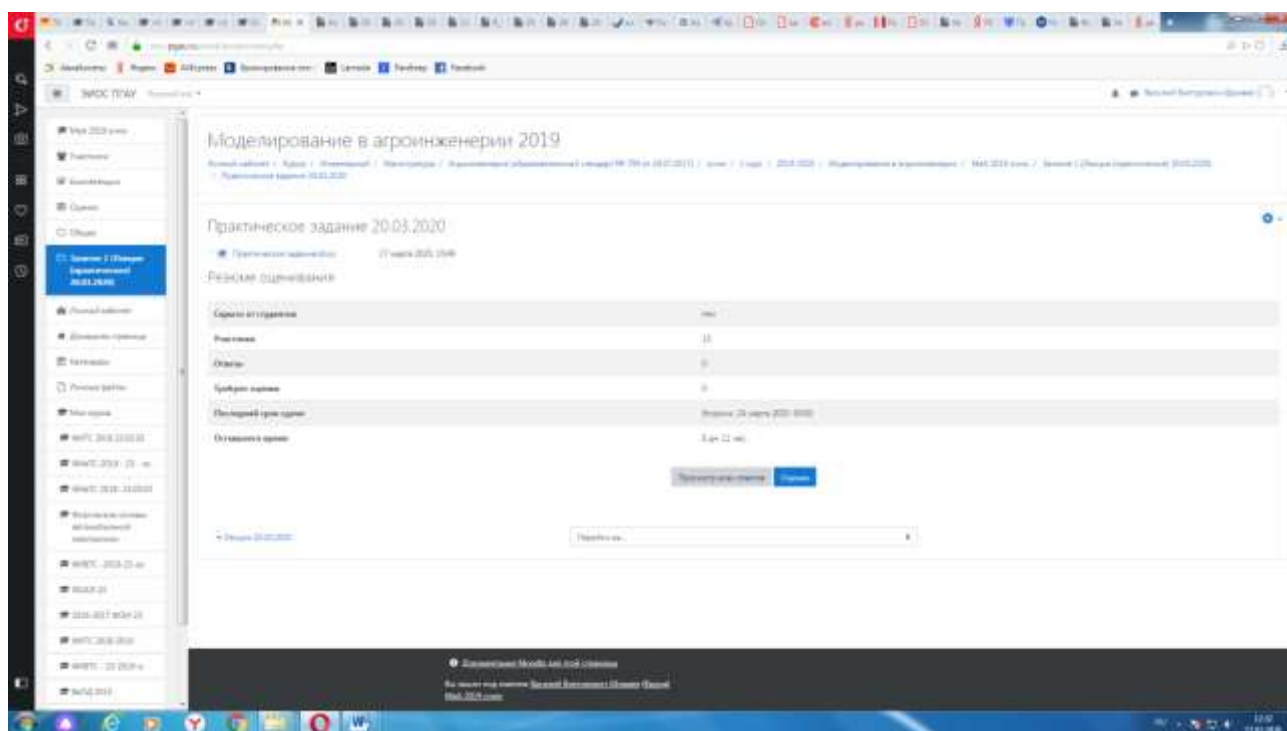
Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.

## 2. Выбираем необходимое задание.



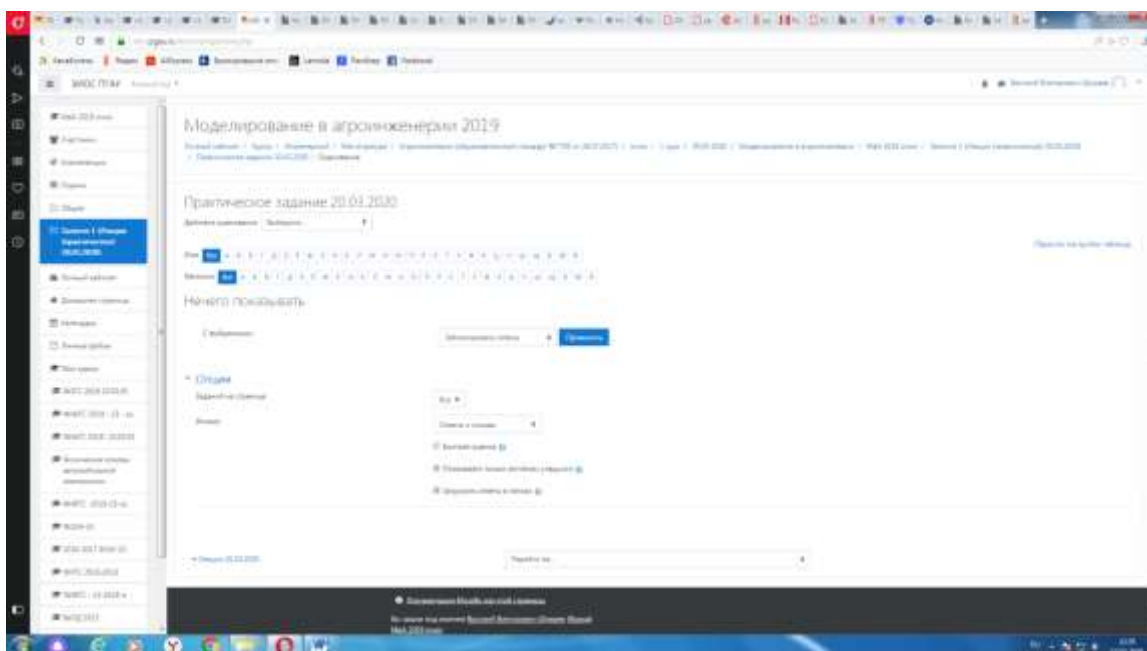
## 3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



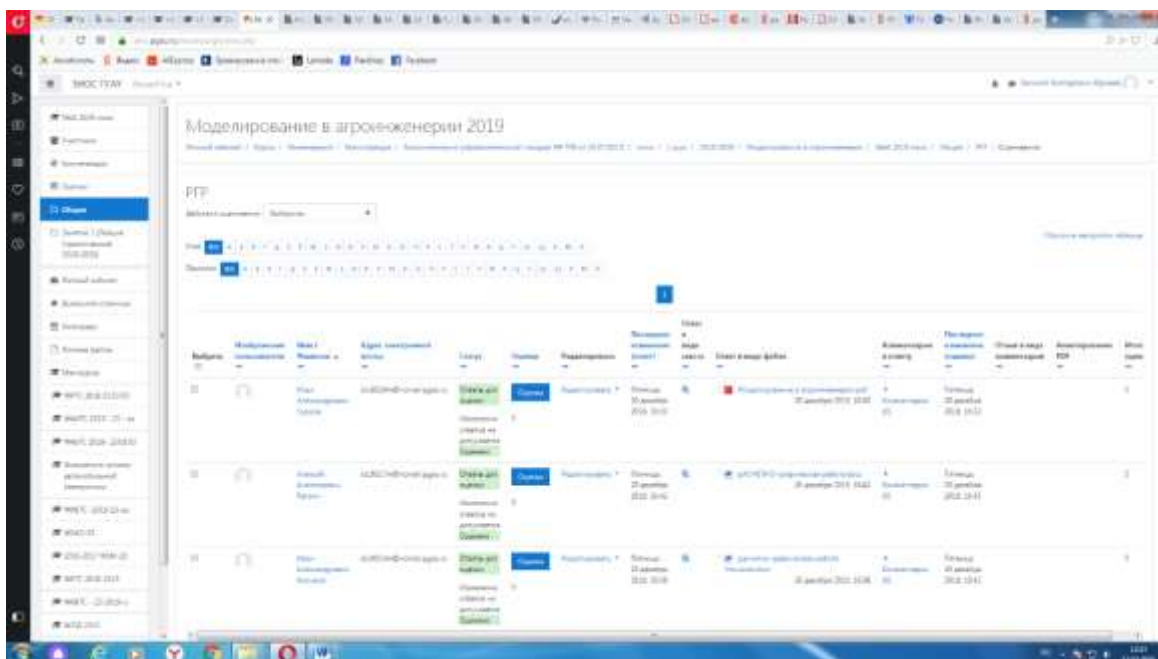
## 4. Далее нажимаем кнопку

Просмотр всех ответов

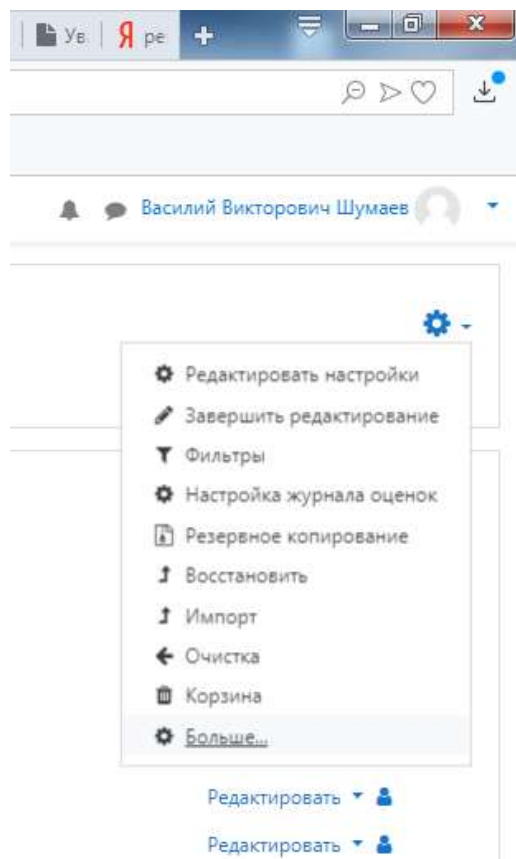
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



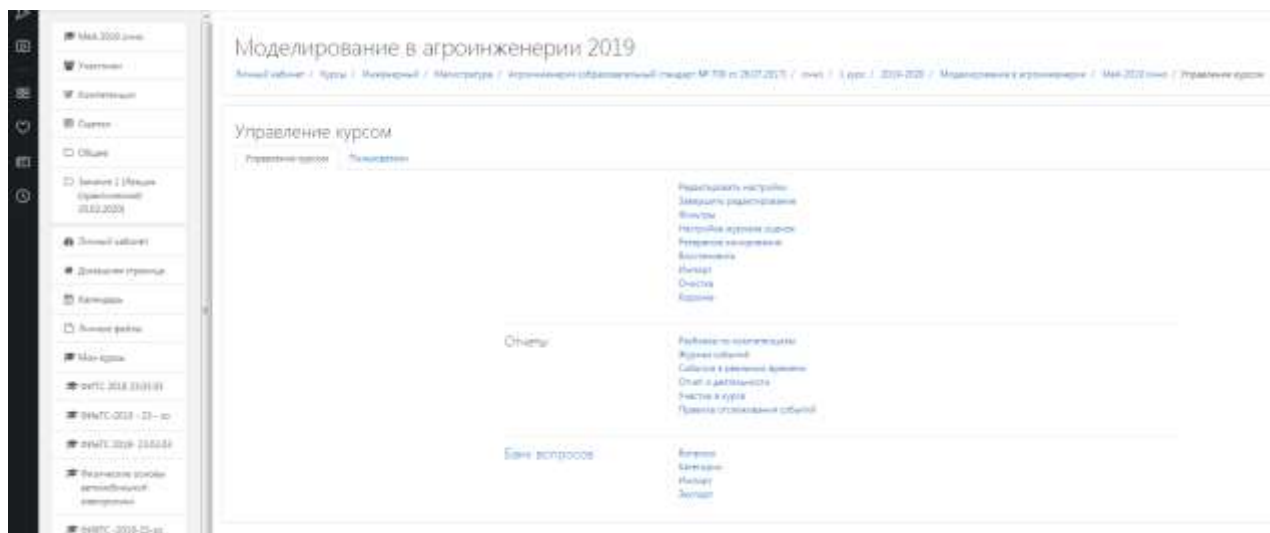
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».



8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)



Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета проводится с использованием одной из форм:

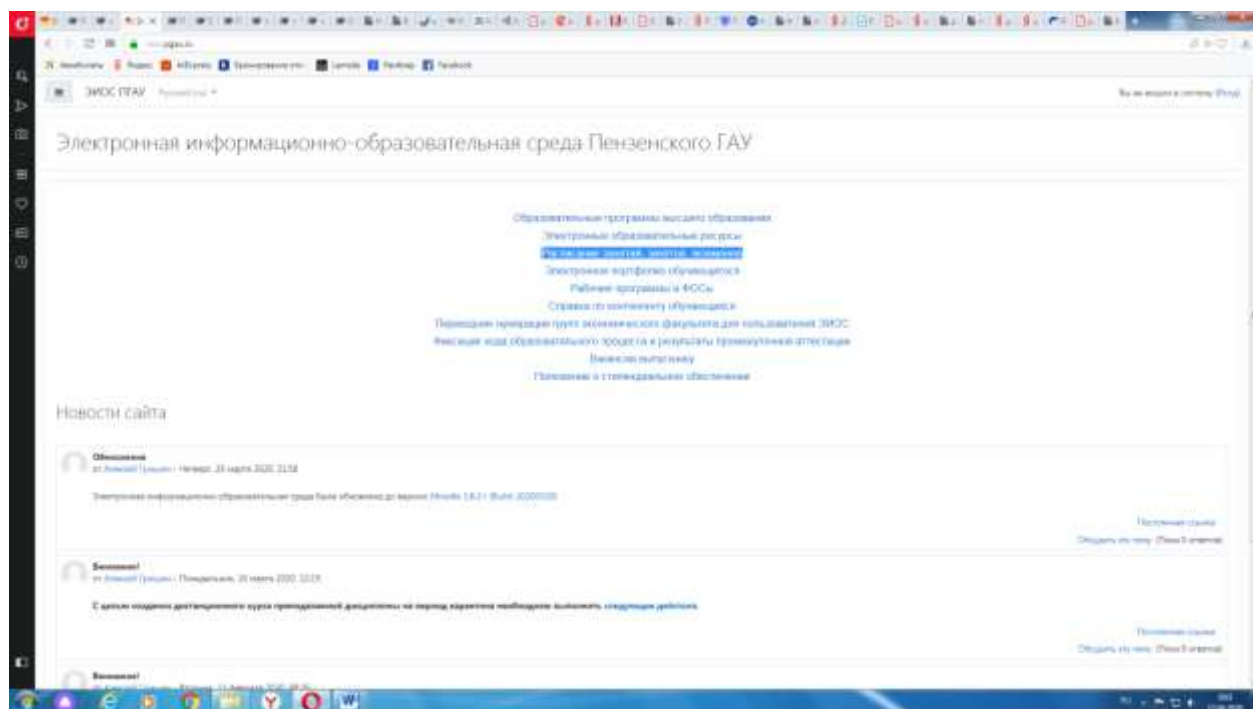
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;
- комбинация перечисленных форм.

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удастся в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

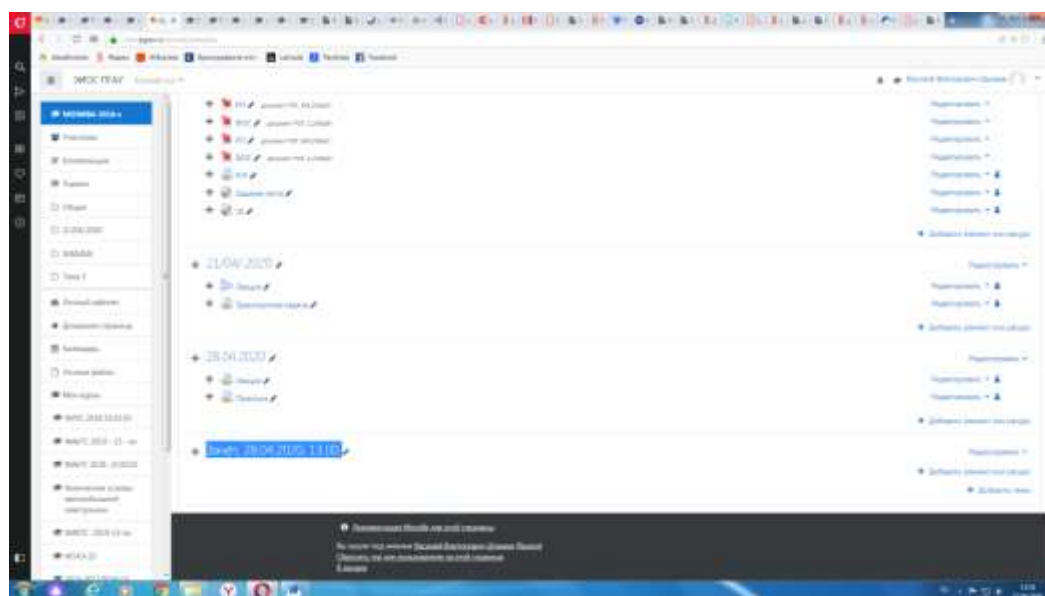
- через электронное расписание занятий на сайте Университета ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144));
- через ЭИОС ((<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «[Домашняя страница](#)» - «[Расписание занятий, зачётов, экзаменов](#)»), и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.





## Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».



Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

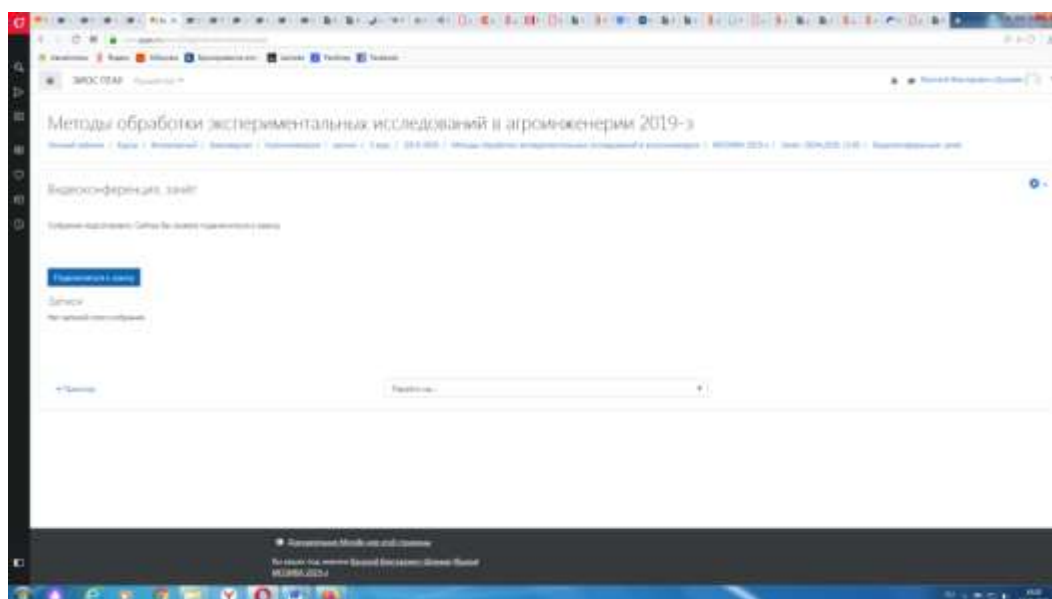
а) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

б) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

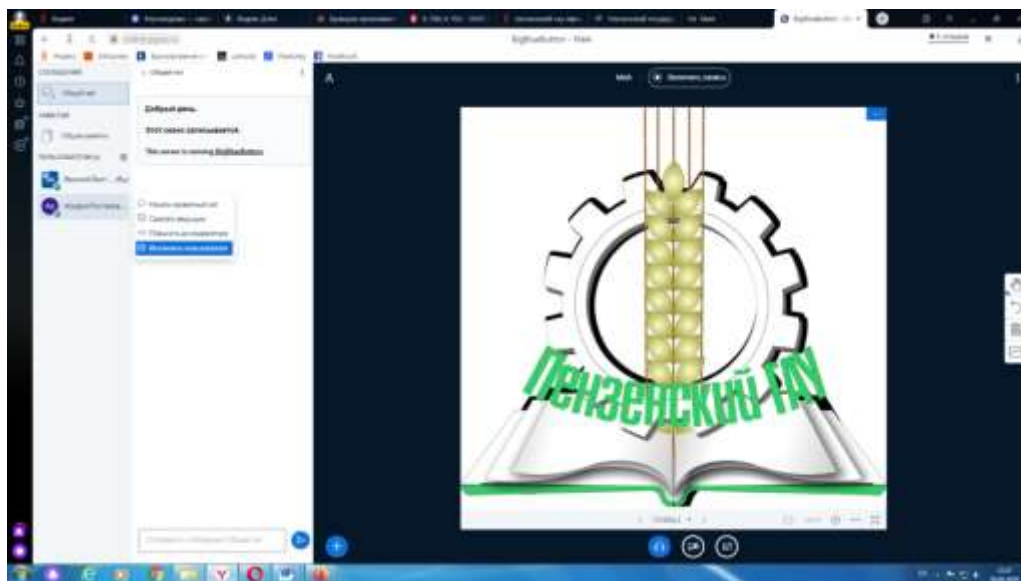
### Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключится к сеансу».





Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».



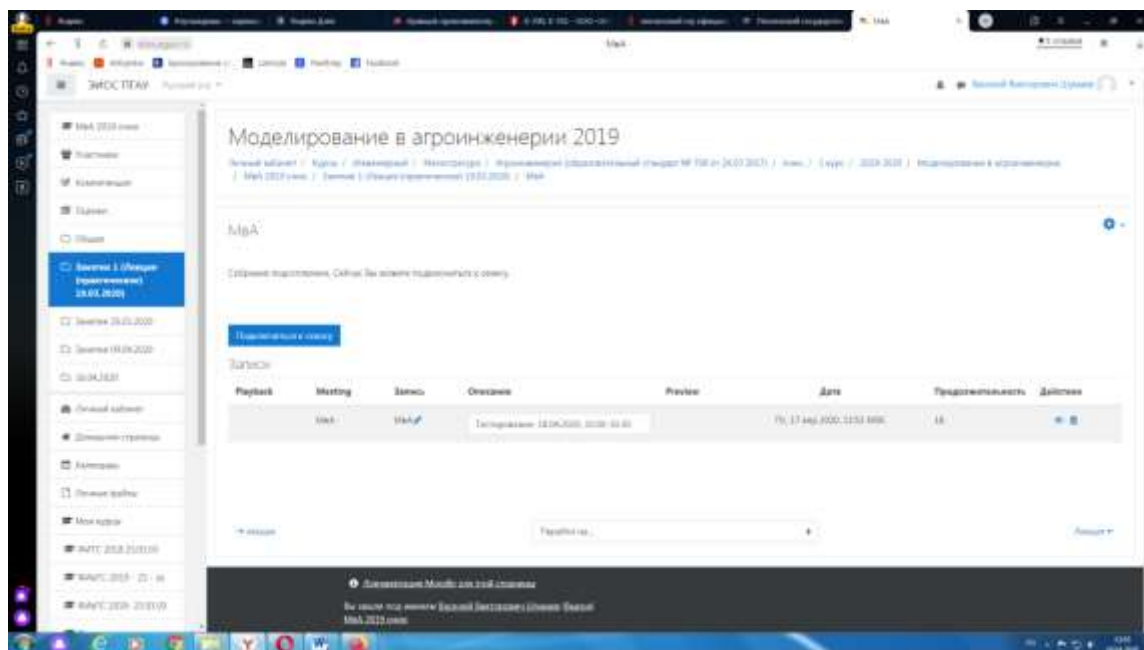
В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;
- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устранить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

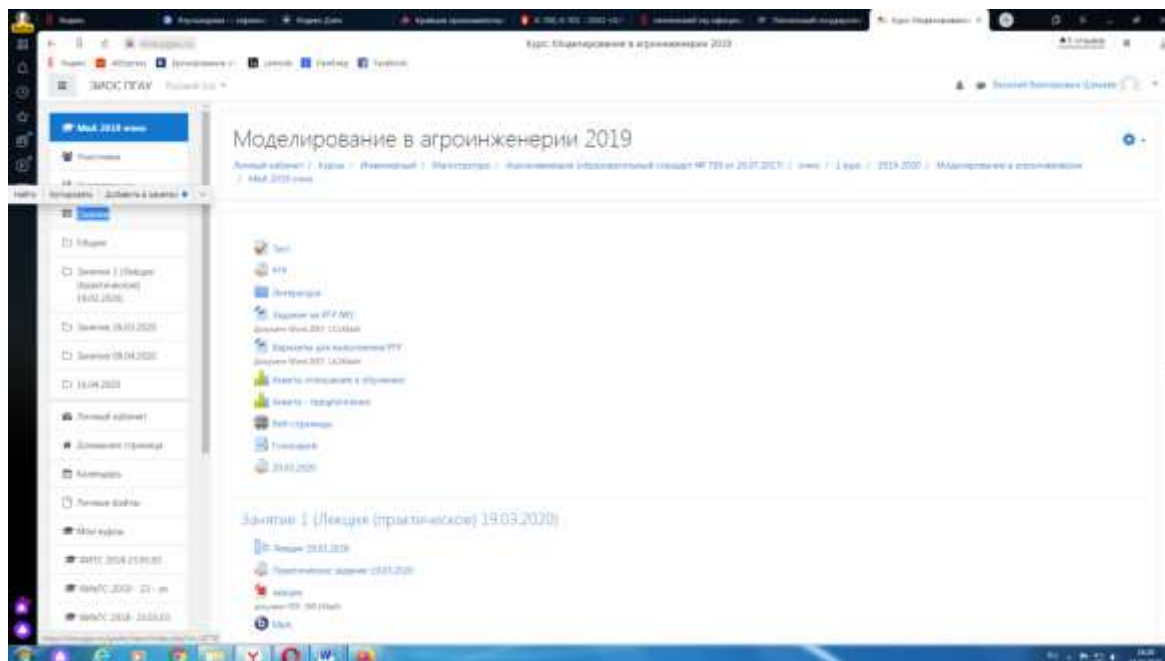
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточна одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30».

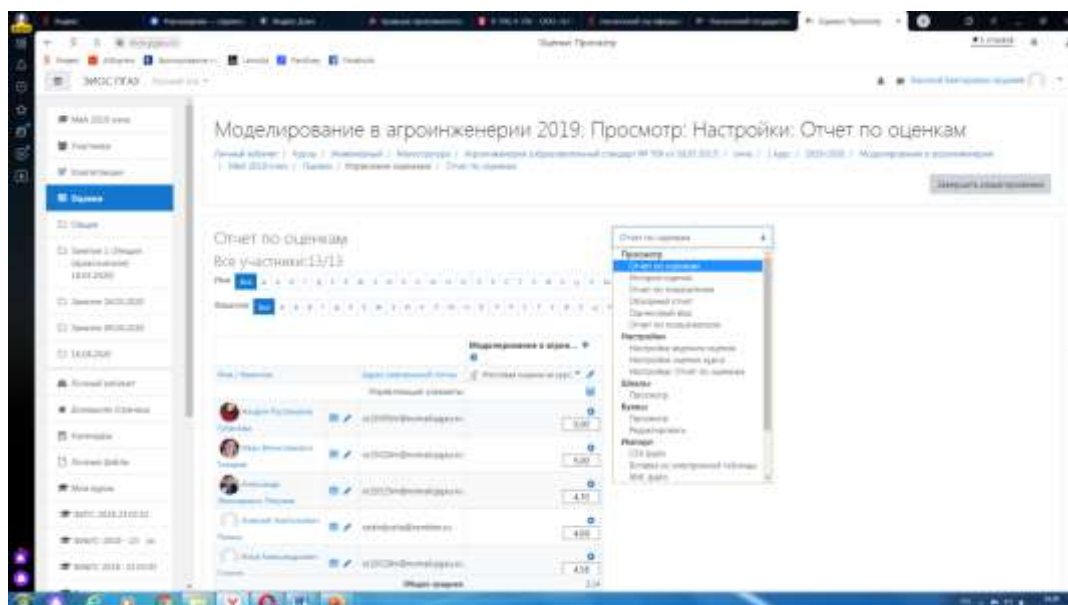


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

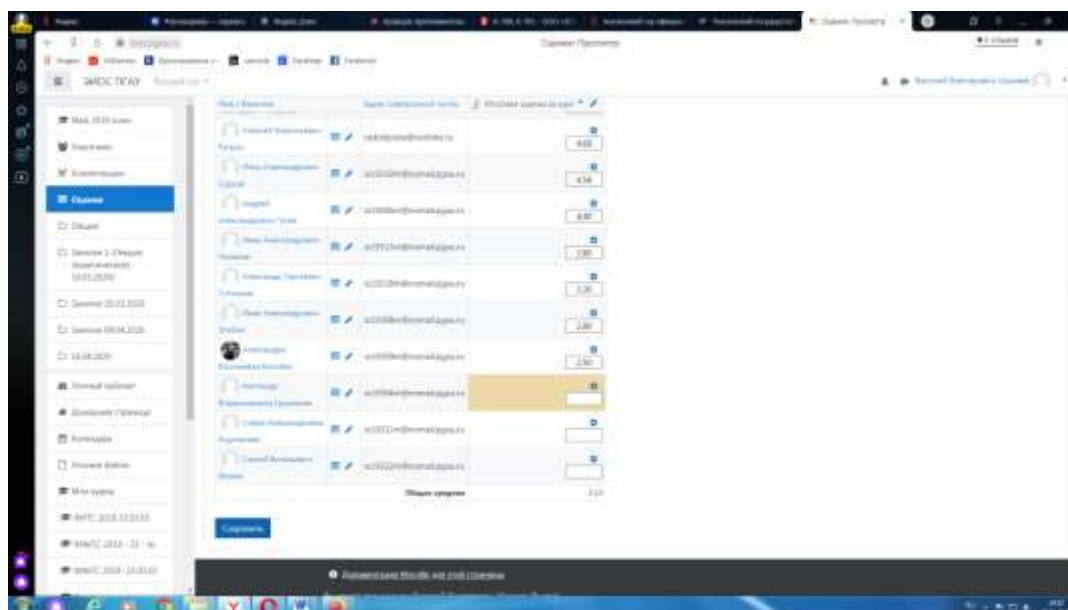
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



Выбираем «Отчёт по оценкам».



В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».



В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке:

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу [shumaev.v.v@pgau.ru](mailto:shumaev.v.v@pgau.ru). Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации\_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

### **Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования**

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

### **Фиксация результатов промежуточной аттестации**

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования

ния, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выстав-  
ляя итоговую оценку.

## Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре оценку «зачтено» по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи или зачета. Оценка за зачет выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.

The screenshot shows the 'Оценки' (Grades) section of the 'Моя школа' (My School) application. The left sidebar contains navigation options: 'Моя школа', 'Учебный журнал', 'Оценки', 'Дневник', 'Зачеты', 'Зачеты 1 (Зачеты)', 'Зачеты 2 (Зачеты)', 'Зачеты 3 (Зачеты)', 'Зачеты 4 (Зачеты)', 'Зачеты 5 (Зачеты)', 'Зачеты 6 (Зачеты)', 'Зачеты 7 (Зачеты)', 'Зачеты 8 (Зачеты)', 'Зачеты 9 (Зачеты)', 'Зачеты 10 (Зачеты)', 'Зачеты 11 (Зачеты)', 'Зачеты 12 (Зачеты)', 'Зачеты 13 (Зачеты)', 'Зачеты 14 (Зачеты)', 'Зачеты 15 (Зачеты)', 'Зачеты 16 (Зачеты)', 'Зачеты 17 (Зачеты)', 'Зачеты 18 (Зачеты)', 'Зачеты 19 (Зачеты)', 'Зачеты 20 (Зачеты)', 'Зачеты 21 (Зачеты)', 'Зачеты 22 (Зачеты)', 'Зачеты 23 (Зачеты)', 'Зачеты 24 (Зачеты)', 'Зачеты 25 (Зачеты)', 'Зачеты 26 (Зачеты)', 'Зачеты 27 (Зачеты)', 'Зачеты 28 (Зачеты)', 'Зачеты 29 (Зачеты)', 'Зачеты 30 (Зачеты)', 'Зачеты 31 (Зачеты)', 'Зачеты 32 (Зачеты)', 'Зачеты 33 (Зачеты)', 'Зачеты 34 (Зачеты)', 'Зачеты 35 (Зачеты)', 'Зачеты 36 (Зачеты)', 'Зачеты 37 (Зачеты)', 'Зачеты 38 (Зачеты)', 'Зачеты 39 (Зачеты)', 'Зачеты 40 (Зачеты)', 'Зачеты 41 (Зачеты)', 'Зачеты 42 (Зачеты)', 'Зачеты 43 (Зачеты)', 'Зачеты 44 (Зачеты)', 'Зачеты 45 (Зачеты)', 'Зачеты 46 (Зачеты)', 'Зачеты 47 (Зачеты)', 'Зачеты 48 (Зачеты)', 'Зачеты 49 (Зачеты)', 'Зачеты 50 (Зачеты)', 'Зачеты 51 (Зачеты)', 'Зачеты 52 (Зачеты)', 'Зачеты 53 (Зачеты)', 'Зачеты 54 (Зачеты)', 'Зачеты 55 (Зачеты)', 'Зачеты 56 (Зачеты)', 'Зачеты 57 (Зачеты)', 'Зачеты 58 (Зачеты)', 'Зачеты 59 (Зачеты)', 'Зачеты 60 (Зачеты)', 'Зачеты 61 (Зачеты)', 'Зачеты 62 (Зачеты)', 'Зачеты 63 (Зачеты)', 'Зачеты 64 (Зачеты)', 'Зачеты 65 (Зачеты)', 'Зачеты 66 (Зачеты)', 'Зачеты 67 (Зачеты)', 'Зачеты 68 (Зачеты)', 'Зачеты 69 (Зачеты)', 'Зачеты 70 (Зачеты)', 'Зачеты 71 (Зачеты)', 'Зачеты 72 (Зачеты)', 'Зачеты 73 (Зачеты)', 'Зачеты 74 (Зачеты)', 'Зачеты 75 (Зачеты)', 'Зачеты 76 (Зачеты)', 'Зачеты 77 (Зачеты)', 'Зачеты 78 (Зачеты)', 'Зачеты 79 (Зачеты)', 'Зачеты 80 (Зачеты)', 'Зачеты 81 (Зачеты)', 'Зачеты 82 (Зачеты)', 'Зачеты 83 (Зачеты)', 'Зачеты 84 (Зачеты)', 'Зачеты 85 (Зачеты)', 'Зачеты 86 (Зачеты)', 'Зачеты 87 (Зачеты)', 'Зачеты 88 (Зачеты)', 'Зачеты 89 (Зачеты)', 'Зачеты 90 (Зачеты)', 'Зачеты 91 (Зачеты)', 'Зачеты 92 (Зачеты)', 'Зачеты 93 (Зачеты)', 'Зачеты 94 (Зачеты)', 'Зачеты 95 (Зачеты)', 'Зачеты 96 (Зачеты)', 'Зачеты 97 (Зачеты)', 'Зачеты 98 (Зачеты)', 'Зачеты 99 (Зачеты)', 'Зачеты 100 (Зачеты)'. The main content area displays a table of student grades. The table has columns for 'Имя и Фамилия' (Name and Surname), 'Адрес электронной почты' (Email address), 'Имя пользователя' (Username), and 'Оценки' (Grades). The table lists students and their grades in various subjects. The 'Оценки' tab is selected in the left sidebar. The table lists students like 'Иванов Иван Иванович' and 'Петров Петр Петрович' with their respective grades in subjects like 'Математика' and 'Русский язык'.

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

**Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:**

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – неудовлетворительно;

от 3 до 5 баллов – соответственно – удовлетворительно, хорошо и отлично.

### **Порядок апелляции среднего балла**

Обучающиеся, которые не согласны с полученным средним баллом, сдают зачет (экзамен) по расписанию в соответствии с процедурами, описанными выше, при этом он доводит данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС до педагогического работника за день до начала сдачи дисциплины.