Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 22.10.2026 15:09:33
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284e...

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 «Химия»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	*35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции*
Направленность (профиль)	*Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*заочная*
Год начала подготовки	*2025*
Факультет	*агротехнологический*
Выпускающая кафедра	*Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции*
Кафедра-разработчик	*Экология*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*288/8*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*экзамен*

Ярославль 2026 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Химия» в основу положены:

1.Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Минобрнауки от 17 июля 2017 г. № 669, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);

4.Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 № 644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном»;

5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 г. № 423н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по зоотехнии»;

6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2019 г. № 602н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения»;

7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2019 г. № 694н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья»;

8. Учебный план по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, (профиль) «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» от «03» марта 2025 г., протокол № 2.

Преподаватель-разработчик:

Халисто — *доцент кафедры «Экология», к.т.н., доцент* Халистова И.Д.
(подпись) *(занимаемая должность, ученая степень, звание)*

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» 03 июня 2026 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой _____ *к.с.-х.н., доцент* Чебыкина Е.В.
(подпись) *(ученая степень, звание)*

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета 05 июня 2026 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии агротехнологического факультета _____ *к.с.-х.н.* Казнин Р.Е.
(подпись) *(ученая степень, звание)*

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ д.б.н., доцент ЧугреевМ.К.
(подпись) *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*

Заведующий выпускающей кафедрой _____ д.б.н., доцент ЧугреевМ.К.
(подпись) *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*

Отдел библиотечно-издательской деятельности _____ Волкова И.В
(подпись) *(Фамилия И.О.)*

Декан агротехнологического факультета _____ к.с.-х.н., Иванова М.Ю.
(подпись) *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	6
5	Содержание дисциплины	7
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	8
5.3	Лабораторные работы	8
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	9
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	9
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	10
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	12
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)	15
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	19
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
8.1	Основная учебная литература	22
8.2	Дополнительная учебная литература	22
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	23
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	23
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	23
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	24
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	24

№ раздела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	24
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	25
11.3	Доступ к сети интернет	25
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	25
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	26
	Приложения	27
	Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	27
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химия» является расширение и углубление знаний основных теоретических понятий современнойхимии, формирование у обучающихся теоретических знаний и навыков анализа химических веществ и овладения практическими приемами основныххимических методов анализа.

Задачи:

- формирование представлений о сущности химических явлений;
-создание прочных знаний фундаментальных понятий, законов химии, химических свойств элементов и их соединений;
- приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей общепрофессиональной компетенции(ОПК-1):

2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	**ОПК-1.1.** Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции		
		Предмет, цели, задачи, основные законы химии	Пользоваться законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций	Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов химии

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина«Химия» относится к *обязательной части* образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего часов	За 1 курс часов	За 2 курс часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего *(Лек + Лаб + Пр + КСР)** в том числе:	**34,1**	**14,9**	**19,2**
Лекционные занятия (Лек)	14	6	8
Лабораторные занятия (Лаб)	18	8	10
Практические занятия (Пр)	-	-	-
Проведение консультаций по учебной дисциплине *(КСР)*	2,1	0,9	1,2
2. Самостоятельная работа, всего *(СР + контроль)** в том числе:	**247,3**	**89,8**	**157,5**
Самостоятельная работа при подготовке к защите лабораторных работ			
Самостоятельная работа при подготовке к тестированию			
Самостоятельная работа при подготовке докладов			
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)			
Самостоятельная работа при подготовке к зачету			
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	11,4	5,7	5,7
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, практическим занятиям)	235,9	84,1	151,8
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	**6,6**	**3,3**	**3,3**
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)**	6,6	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине *(К)**	-	-	-
Защита курсовой работы (проекта) *(К)**	-	-	-
Общая трудоёмкость дисциплины в часах:	**288**	**108**	**180**
в том числе в форме практической подготовки	**-**	**-**	**-**
Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:	**8**	**3**	**5**

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1	**Теоретические основы неорганической химии** *Стехиометрические расчёты.Строение атома и периодическая система Химическая связь.Скорость химической реакции и химическое равновесие. Энергетика химических процессов Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения*	ОПК-1	**2**	**4**	**-**	**-**	**0,3**	**40**	**3**	**49,3**
2	**Химия *s, p, d*элементов**	ОПК-1	**2**	**2**	**-**	**-**	**0,3**	**19,1**	**0,7**	**24,1**
3	**Аналитическая химия** *Предмет аналитической химии. Метрологические основы химического анализа. Титриметрический анализ. Классификация методов титриметрического анализа по типу химической реакции*	ОПК-1	**2**	**2**	**-**	**-**	**0,3**	**25**	**2**	**31,3**
Итого за 1 курс			**6**	**8**	**-**	**-**	**0,9**	**84,1**	**5,7**	**104,7**
Промежуточная аттестация (экзамен)		**ОПК-1**								**3,3**
4	**Органическая химия** *Теоретические основы органической химии Углеводороды Кислородосодержащие органические соединения Азотсодержащие органические соединения*	ОПК-1	**4**	**4**	**-**	**-**	**0,4**	**70**	**3**	**81,4**
5	**Физическая химия** *Химическая термодинамика и кинетика Растворы неэлектролитов. Растворы сильных электролитов. Электродные процессы. Гальванические элементы. ЭДС*	ОПК-1	**2**	**4**	**-**	**-**	**0,4**	**50**	**2**	**58,4**
6	**Коллоидная химия** *Дисперсные системы, их классификация. Отдельные представители дисперсных систем. Методы получения и очистки. Поверхностные явления. Адсорбция*	ОПК-1	**2**	**2**	**-**	**-**	**0,4**	**31,8**	**0,7**	**36,9**

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
Итого за 2 курс			**8**	**10**	**-**	**-**	**1,2**	**151,8**	**5,7**	**176,7**
Промежуточная аттестация (экзамен)		ОПК-1								**3,3**
Итого по дисциплине:			**14**	**18**	**-**		**2,1**	**235,9**	**11,4**	**288**

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости[1]
			ЛЗ	ЛР	ПЗ	
1	1	Теоретические основы неорганической химии	2	4	-	ТСп , ЗЛР, РТ
2	1	Химия элементов	2	2	-	ЗЛР, Д, РТ
3	1	Аналитическая химия	2	2	-	ЗЛР, ТСп, РТ
Итого за 1курс:			**6**	**8**	**-**	
4	2	Органическая химия	4	4	-	ЗЛР, ТСп, РТ
5	2	Физическая химия	2	4	-	ЗЛР, ТСп, РТ
6	2	Коллоидная химия	2	2	-	ТСп , РТ
Итого за 2курс:			**8**	**10**	**-**	
Итого по дисциплине:			**14**	**18**	**-**	

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	1	Теоретические основы неорганической химии	Техника безопасности. Классы неорганических соединений. Определение эквивалента металла	2
	1		Приготовление раствора заданной концентрации Экспериментальное определение водородного показателя	2
2	1	Химия элементов	Соединения s,p,d – элементов. Изучение свойств комплексных соединений	2
3	1	Аналитическая химия	Определение карбонатной жёсткости воды методом кислотно-основного титрования.	2
			ИТОГО за 1курс:	**6**
4	2	Химия органическая	Теория химического строения органических соединений. Качественные реакции на непредельные углеводороды.	2
	2		Свойства кислородсодержащих органических соединений. Качественные реакции на одноатомные спирты, многоатомные спирты, фенолы	2
5	2	Физическая химия	Кинетика омыления уксусноэтилового (уксусно-бутилового) эфира щелочью	2
	2		Расчёт свободной энергии и тепловых эффектов по теплотам образования и теплотам сгорания	2

[1]Вк – входной контроль, ТСп – тестирование письменное, ЗЛР – защита лабораторных работ, Д – доклад, Кл-коллоквиум, Кр – контрольная работа, РТ –рубежное тестирование.

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисципли-ны	Наименование лабораторных работ	Всего часов
6	2	Коллоидная химия	Получение дисперсных систем конденсационным методом	2
			ИТОГО за 2курс:	**10**
			Итого по дисциплине:	**18**

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	1	Теоретические основы неорганической химии	Подготовка к защите лабораторных работ	20
			Подготовка к тестированию	20
2	1	Химия элементов	Подготовка к защите лабораторных работ	5
			Подготовка к тестированию	10
			Подготовка к докладам	4,1
3	1	Аналитическая химия	Подготовка к защите лабораторных работ	10
			Подготовка к тестированию	15
	ИТОГО за 1курс			**84,1**
	Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:			**5,70**
4	2	Органическая химия	Подготовка к лекциям и защите лабораторных работ	30
			Подготовка к тестированию	40
5	2	Физическая химия	Подготовка к лекциям и защите лабораторных работ	20
			Подготовка к тестированию	30
6	2	Коллоидная химия	Подготовка к лекциям и защите лабораторных работ	11,8
			Подготовка к тестированию	20
			ИТОГО за 2курс	**151,8**
			Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:	**5,70**
			ИТОГО:	**247,3**

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

В процессе самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, коллоквиуму, тестированию (в том числе рубежному) обучающиеся могут воспользоваться изданием «Методические указания и задания для самостоятельной работы студентов по курсу неорганической химии» /Ю.А.Горюнов, И.Д.Халистова. - Ярославль: ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 77 с. Электронная библиотека ЯГАУ. Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, требуется авторизация. В данном издании представлен объем и последовательность выполнения лабораторных работ по дисциплине «Химия», а также приведен справочный материал, вопросы для получения теоретических знаний при самостоятельной работе (сдаче лабораторных работ) и приобретения практических навыков.

При подготовке к защите лабораторных работ, тестированию (в том числе рубежному) по разделам дисциплины «Физическая химия» и «Коллоидная химия» обучающиеся могут воспользоваться, кроме основной литературы, изданием «Рабочая тетрадь по дисциплине "Физическая и коллоиднаяхимия " для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 "Агрономия", 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» автораМ.А. Казниной.– Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 76 с. // Электронная библиотека ЯГАУ. Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, требуется авторизация. В данном издании приведены методические указания для выполнения лабораторных работ и разобраны решение типовых задач по основным разделам дисциплины.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Химия»*– комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенции: *ОПК-1* на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводиться в виде бланочного тестирования, защите лабораторных работ, оценки участия обучающихся за подготовленные доклады и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (1 и 2 курс) и проводится в форме экзамена.

Задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплин

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 **–Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**	
1,2	**Химия**
1,2	Математика и математическая статистика
1	Физика
1	Информатика
2	Микробиология
2	Сельскохозяйственная экология
1	Генетика растений и животных
1	Ботаника
3	Физиология и биохимия растений
3	Фитопатология, энтомология и защита растений
1	Зоология
2	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных
4	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы
2	Биохимия сельскохозяйственной продукции
3	Процессы и аппараты перерабатывающих производств
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции
5	Пищевые закваски

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	**ОПК-1.1** ИД-1: Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции **Знает:** предмет, цели, задачи, основные законы общей химии **Умеет:** пользоваться законами общей химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций **Владеет:** навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов общей химии	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Экзамен, тестирование, ЗЛР,Д	**Знает:** предмет, цели, задачи неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии, основные законы общей химии: периодический закон Д.И. Менделеева, законы стехиометрии, закон действующих масс и др. **Умеет:** пользоваться основными законами общей химии для описания свойств химических соединений, составлять уравнения реакций с участием неорганических и органических соединений **Владеет:** навыками постановки химического эксперимента с участием неорганических и органических соединений, навыками проведения стехиометриче-	**Знает:** предмет, цели, задачи неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии, основные базовые законы общей химии **Умеет:** пользоваться основными законами общей химии для описания свойств химических соединений, составлять уравнения реакций с участием неорганических и органических соединений **Владеет:** навыками постановки химического эксперимента с участием неорганических и органических соединений, навыками проведения	**Знает:** основные базовые законы неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии **Умеет:** пользоваться основными законами общей химии для описания свойств химических соединений **Владеет:** навыками постановки химического эксперимента с участием неорганических и органических соединений.	**Не знает:** основные базовые законы общей химии **Не умеет:** пользоваться основными законами общей химии для описания свойств химических соединений **Не владеет:** навыками постановки химического эксперимента с участием неорганических и органических соединений

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
					ских расчетов,современной терминологией в области общей химии **Способен:** описать свойства элемента и его соединений на основе Периодической системы элементов Д.И. Менделеева; решить аналитическую задачу	стехиометрических расчетов **Понимает:** зависимость свойств химических элементов от их положения в периодической системе Д.И.Менделеева		

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Компетенции:

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Примеры практических заданий к лабораторным работам из различных разделов дисциплины:

Лабораторная работа «Определение эквивалента металла»

Определить эквивалент металла методом вытеснения водорода из кислоты. Сравнить фактическое значение эквивалента с теоретическим и вычислить величину относительной ошибки. Рассчитать молярные массы эквивалентов простых и сложных веществ.

Лабораторная работа «Приготовление растворов заданной концентрации»

Приготовить раствор хлорида натрия с заданной массовой долей растворенного вещества. Рассчитать количество компонентов раствора: массу растворителя и массу растворенного вещества.

Лабораторная работа «Качественные реакции на непредельные углеводороды»

Ознакомиться с лабораторными способами получения некоторых представителей этиленовых и ацетиленовых углеводородов. Изучить важнейшие свойства этилена и ацетилена. Составить уравнения реакций, подтверждающих их химические свойства. Провести качественные реакции на непредельные углеводороды с раствором перманганата калия и бромной водой. Сравнить реакционную способность алкенов и алкинов.

Примеры тем докладов

1.Роль неорганической химии как науки в развитии сельского хозяйства.

2.Развитие неорганической химии за рубежом.

3.Основные представления квантовой механики.

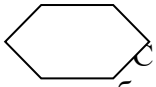
4.Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и зоотехнии.

Примеры заданий контрольной работы

Раздел 4. Теоретические представления в органической химии. Предельные и непредельные углеводороды.

1. Написать формулу геометрических изомеров для гексена-3. Чем отличаются они по свойствам?

2. Назвать вид гибридизации атомов углерода в следующих соединениях:

CCl_4, $CH_2 = CH - CH_3$,  $C \equiv CH$.

3. Из бромистого бутила получить бутин-1.

4. Получить 4 метилпентен-2 из 4 метилпентена-1 и окислить его раствором перманганата.

5. Провести нитрование соединений: а) хлорбензола; б) бензойной кислоты; в) о-нитроэтилбензола.

Раздел 6. Дисперсные системы

1.Строение коллоидной мицеллы золя сульфата бария: привести уравнение реакции, лежащей в основе получения золя, записать формулу мицеллы, обозначить компоненты мицеллы.

2. Строение коллоидной мицеллы золя иодида серебра: привести уравнение реакции, лежащей в основе получения золя, записать формулу мицеллы, обозначить компоненты мицеллы.

3.Золь бромида серебра получен смешением 25 мл 0,008 н. раствора KBrи 18 мл 0,0096 н. раствора $AgNO_3$. Определите знак заряда частиц и составьте формулу мицеллы золя.

4. Золь гидроксида меди получен при сливании 0,1 л 0,05 н. NaOH и 0,25 л 0,001 н. $Cu(NO_3)_2$. Какой из прибавленных электролитов: KBr, $Ba(NO_3)_2$, K_2CrO_4, $MgSO_4$, $AlCl_3$ – имеет наименьший порог коагуляции.

5. Чтобы вызвать коагуляцию 15 мл золя As_2S_3, потребовалось в каждом отдельном случае добавить 0,5 мл 2М раствора NaBr, 2,6 мл 0,005М раствора $Ca(NO_3)_2$ и 5,5 мл 0,00005М раствора $AlCl_3$. Определите знак заряда частиц золя и вычислите пороги коагуляции каждого электролита

Тестовые задания для рубежного тестирования

ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

№	*Задания / Варианты ответов*
Задание 1	Что означает следующая запись: $M_{(NaCl)} = 36,5$?
	а) масса молекулы в граммах; б) относительная молекулярная масса; в) молярная масса в г/моль.
Задание 2	Массовая доля (%) разбавленного раствора ортофосфорной кислоты, образованного при смешении 4 г кислоты и 196 г воды, равна:
	_____
Задание 3	Количество вещества нитрата натрия массой 340 г равно:
	_____
Задание 4	Вычислите молярную концентрацию хлорида натрия, если в 200 мл раствора содержится 5,85 г этого вещества.
	_____
Задание 5	Индикатором в методе кислотно-основного титрования является
	_____

№	*Задания / Варианты ответов*
Задание 6	При взаимодействии металлического натрия с водой образуется:
	а) оксид натрия и водород; б) гидроксид натрия и водород; в) сульфат натрия и водород.
Задание 7	На титровании 20,00 мл раствора HCl расходуется 18,60 мл 0,1 н. раствора NaOH. Определить: 1) нормальность раствора HCl.
	_____
Задание 8	Назовите по номенклатуре ИЮПАК $CH_3–CHCH_3–CH_2–CH_2–C_2H_5$.
	_____
Задание 9	Укажите формулу глицерина
	_____
Задание 10	Что получится по реакции Кучерова из ацетилена?
	_____
Задание 11	Укажите уравнение, иллюстрирующее правило Марковникова.
	1. $CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br–CH_2Br$; 2. $(CH_3)_2C=C(CH_3)_2 + HBr \rightarrow (CH_3)_2CHCBr(CH_3)_2$; 3. $CH_3CH=CH_2 + HBr \rightarrow CH_3CHBr–CH_3$.
Задание 12	Коллоидные растворы можно получить следующими методами…
	1. диспергированием, фильтрацией, электрофорезом; 2. диспергированием, конденсацией, пептизацией; 3. пептизацией, диспергированием, диффузией.
Задание 13	Укажите характерный реактив на крахмал.
	_____
Задание 14	Перемещение частиц дисперсной фазы в электрическом поле к электроду называется…
	_____

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

Компетенции:

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Вопросы к экзамену:

1.Основные понятия и законы химии. Моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Законы химии: сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов, Авогадро.

2.Химическая кинетика. Скорость химической реакции, единицы измерения. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс - основной закон химической кинетики. Константа скорости реакции.

3.Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент реакции. Энергия активации процесса, активированный комплекс.

4.Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм влияния катализаторов на скорость реакции. Ферменты. Роль катализа в химии и биохимии.

5.Химическое равновесие. Признаки химического равновесия. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры, давления. Принцип Ле-Шателье.

6.Энергетика химических реакций. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Вычисление энтальпии реакции.

7.Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Возможность протекания ОВР.

8.Энтропия, её размерность. Вычисление изменения энтропии химической реакции по следствию из закона Гесса

9.Свободная энергия Гиббса как функция состояния системы. ΔG реакции как причина протекания самопроизвольных реакций. ВычислениеΔG по термодинамическим уравнениям.

10.Растворы. Растворы концентрированные, насыщенные. Сильные электролиты и слабые.

11.Растворы слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. От каких факторов они ОПК-4зависят?

12.Электролитическая диссоциация. Вода как слабый электролит, ион гидроксония. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель pH и pOH. Буферные растворы.

13.Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа, степень гидролиза, взаимосвязь между ними. Ступенчатый гидролиз

14.Основные положения квантовой теории строения вещества. Понятие об электронном облаке, формы электронных облаков.

15.Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел с точки зрения строения атома, их взаимосвязь.

16.Энергетические уровни, подуровни электронных оболочек атомов, атомные орбитали, их электронная емкость.

17.Принципы заполнения орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Правило Клечковского.

18.Периодический закон Д.И. Менделеева, связь со строением атомов. Характер и причины изменения свойств атомов элементов в периодах и подгруппах.

19.Основные свойства атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, радиус атома. Характер их изменения в периодах и подгруппах.

20.S-, p-, d-, f - семейства химических элементов и их расположение в периодической системе Д.И. Менделеева.

21.Ковалентная, ионная, водородная, металлическая химические связи (разобрать на примерах). Энергия, длина, кратность, полярность связи.

22.Ковалентная химическая связь, условия ее образования по методу валентных связей. Механизмы образования ковалентных связей: обменный, донорно-акцепторный; σ- и π--связи, поясните на примерах.

23.Гибридизация атомных орбиталей. Простейшие типы гибридизации. Пространственная конфигурация простейших молекул, на примере H2O, NH3, BCl3.

24.Полярность химических связей и молекул. Геометрическая структура простейших молекул на примере BC13, BeC12, CH4.

25.Типы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Поясните на примерах.

26.Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Поляризация.

27.Ионная связь, ее особенности. Свойства ионной связи, строение ионных кристаллов.

28.Реакции окисления-восстановления. Понятие степени окисления атома в молекуле. Процессы окисления и восстановления. Приведите примеры веществ окислителей и восстановителей.

29.Окислительно-восстановительные реакции. Определение направления и глубины протекания ОВР с помощью окислительно-восстановительных потенциалов.

30.Комплексные соединения. Строение: комплексообразователь, лиганды, координационное число, внешнесферные ионы. Константы устойчивости и нестойкости. Разобрать на примерах: K[BF4]; [Cu(NH3)4]CI2.

31.Общая характеристика свойств элементов и их соединений I A группы. Физические и химические свойства, применение, биологическое значение.

32.Общая характеристика свойств элементов и их соединений II A группы. Физические и химические свойства, применение.

33.Общая характеристика элементов и их соединений IA группы (обосновать с точки зрения атома). Использование щелочных металлов в с/х.

34.Общая характеристика свойств элементов и их соединений I B подгруппы. Физические и химические свойства.

35.Общая сравнительная характеристика элементов и их соединений IA и IB групп периодической системы.

36.Сравнительная характеристика элементов и их соединений IIA и IIB подгрупп периодической системы.

37.Общая сравнительная характеристика элементов и их соединений III A и III B групп периодической системы.

38.Элементы IV A группы. Общая характеристика с точки зрения строения атома. Значение в сельском хозяйстве.

39.Общая характеристика элементов и их соединений VA группы периодической системы.

40.Общая характеристика элементов и их соединений VI A группы. Физические и химические свойства. Применение.

41.Общая характеристика элементов VI A группы периодической системы, их соединения.

42.Элементы VII группы. Сравнительная общая характеристика элементов и их соединений VII A и VIIB групп с точки зрения строения атомов.

43.Общая характеристика VIIA группы периодической системы. Хлор, физические и химические свойства, получение. Хлористый водород и соляная кислота. Кислородные соединения хлора. Применение.

44.Переходные металлы. Физические свойства, причины их разнообразия. Общие химические особенности металлов d -электронного семейства. Соединения с высшими и низшими степенями окисления.

45.Электронное строение атомов VIIIA группы ПС и особенности их химических и физических свойств. Соединения благородных газов.

46.Аналитическая химия, её задачи и методы. Классификация методов количественного анализа. Чувствительность аналитических реакций. Ошибки анализа: систематический и случайный

47.Титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа. Точка эквивалентности и её определение.

48.Титриметрический анализ. Точка эквивалентности. Конечная точка титрования, стандартные и стандартизированные растворы.

49.Стандартные и стандартизированные растворы в аналитической химии. Способы титрования (прямое и обратное)

50.Кислотно-основное титрование. Способы обнаружения точки эквивалентности. Индикаторы pH. Теория индикаторов. Равновесие в растворах индикаторов.

51.Кривые кислотно-основного титрования. Расчёт pH, построение кривых титрования сильной кислоты сильным основанием, анализ, выбор индикаторов для титрования.

52.Кривые кислотно-основного титрования. Построение кривых титрования слабой кислоты сильным основанием, расчёт pH, анализ, выбор индикаторов для титрования.

53.Реакции комплексообразования в аналитической химии. Циклические комплексные соединения в анализе.

54.Комплексонометрическое титрование. Комплексонометрия, сущность метода, обнаружение конечной точки титрования, практическое применение.

55.Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Стандартизация раствора. Возможности практического применения метода.

56.Йодометрическое определение восстановителей, окислителей и кислот. Косвенное и прямое определение. Условия, соблюдение которых обязательно при йодометрическом титровании. Практическое применение йодометрии.

57.Процессы осаждения-растворения. Разделение, выделение и концентрирование веществ. Осадительное титрование.

58.Титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа. Способы титрования (прямое и обратное).

59.Методы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, алкалиметрическое, косвенное (титрование заместителя)

60.Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям

61.Предмет органической химии. Причины выделения органической химии в самостоятельную науку. Этапы развития органической химии.

62. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии в органической химии.

63. Гомологический ряд алканов. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.

64. Химические свойства и применение алканов.

65. Гомологический ряд алкенов. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.

66. Химические свойства и применение алкенов.

67. Гомологический ряд алкинов. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.

68. Химические свойства и применение алкинов.

69. Гомологический ряд диеновых углеводородов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.

70. Химические свойства и применение сопряженных диеновых углеводородов.

71. Ароматические углеводороды. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.

72. Химические свойства ароматических углеводородов. Ориентирующее действие заместителей в бензольном ядре. Ориентанты 1 и 2 рода. Согласованная и несогласованная ориентация.

73. Спирты. Определение, номенклатура, классификация. Способы получения и применение одноатомных и многоатомных спиртов.

74. Физические и химические свойства одноатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов (на примере глицерина и этиленгликоля).

75. Фенолы. Определение. Классификация. Способы получения и применение фенолов. Физические и химические свойства фенолов.

76. Карбонильные соединения. Определение, классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

77. Физические и химические свойства альдегидов и кетонов

78. Карбоновые кислоты. Определение, номенклатура, классификация, физические свойства и применение карбоновых кислот.

79. Способы получения и химические свойства карбоновых кислот.

80. Непередельные и дикарбоновые кислоты. Определение. Отдельные представители. Особенности химического поведения дикарбоновых и непредельных карбоновых кислот.

81. Простые и сложные эфиры, их получение, свойства и применение.

82. Жиры. Распространение в природе, состав, строение. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Мыла, их химический состав. Гидролиз мыла, его моющие свойства в жесткой воде.

83. Амины. Определение, классификация, физические свойства и применение.

84. Химические свойства и способы получения аминов.

85. Аминокислоты. Определение, классификация. Способы получения аминокислот. Физические и химические свойства аминокислот.

86. Понятия химической термодинамики: система (изолированная, закрытая, открытая); параметры состояния системы (экстенсивные, интенсивные); функции состояния системы (внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия)

87. Первое начало термодинамики. Формулировки. Математическая запись. Понятие об энтальпии.

88. Понятие теплового эффекта химической реакции. Закон Гесса. Расчёт тепловых эффектов по теплотам образования и теплотам сгорания веществ.

89. Второе начало термодинамики. Формулировки. Математическая запись. Энтропия – критерий равновесия и самопроизвольности процессов. Статистическая интерпретация энтропии. Уравнение Больцмана.

90. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.

91. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля.

92. Осмос, осмотическое давление в растворах неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа. Способ выражения концентрации в законе Вант-Гоффа.

93.Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Теория разбавленных растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность ионов, коэффициент активности, ионная сила.

94. Молярная электропроводность растворов электролитов, её зависимость от разбавления. Удельная электропроводность растворов электролитов, её зависимость от концентрации для слабых и сильных электролитов. Метод кондуктометрии, его применение в сельском хозяйстве.

95. Закон разбавления Оствальда. Скорости движения ионов, числа переноса. Закон Кольрауша Практическое применение электрической проводимости.

96. Двойной электрический слой и его строение. Электродный потенциал, уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал, его физический смысл.

97. Гальванические элементы. Схема устройства гальванического элемента Якоби-Даниеля, химическая реакция в его основе, расчёт ЭДС.

98. Классификация электродов. Электроды первого рода, обратимые по катиону и аниону. Электроды второго рода, насыщенный каломельный и хлорсеребряный электроды.

99. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, размерам частиц, степени родства фаз. Методы получения и очистки.

100. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия. Осмос в коллоидных системах. Оптические свойства коллоидных систем.

101. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Электрофорез и электроосмос, потенциал седиментации, потенциал течения.

102. Виды устойчивости дисперсных систем. Коагуляция; стадии коагуляции (скрытая и явная). Факторы, влияющие на коагуляцию: концентрация золя, неэлектролиты, электролиты. Порог коагуляции. Правило Щульца-Гарди.

103. Адсорбция и ее характеристики. Адсорбция на границе раздела газ-твёрдое тело. Теории адсорбции Ленгмюра, Поляни, БЭТ. Уравнение Фрейндлиха.

104. Адсорбция на границе раздела раствор-газ. Уравнение Гиббса. Понятие о поверхностной активности, поверхностно-активном веществе (ПАВ). Правило Дюкло-Траубе.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Защита лабораторных работ

Критерии оценки знаний при защите лабораторных работ:

Оценка «***отлично***» – работа выполнена верно и в полном объеме с первого раза на занятии по расписанию, структура отчета полностью соответствует требованиям; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно; подготовленный отчет демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения; при защите отчета студент дает четкий, полный, правильный ответ на вопросы преподавателя; подготовленный отчет и ответы студента при его защите демонстрируют умение обучающегося организовать связь теории с практикой, студент достаточно четко формулирует предложения по совершенствованию программы учебной дисциплины.

Оценка «***хорошо***» – работа выполнена в полном объеме, структура отчета в целом соответствует требованиям; подготовленный отчет демонстрирует грамотное изложение материала, умение студента ориентироваться в материале, владение профессиональной терминологией, но со-

держание и форма ответа имеют отдельные неточности; ответ студента при защите отчета правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.

Оценка «***удовлетворительно***» – работа выполнена в полном объеме, структура отчета не полностью соответствует требованиям; студент излагает материал в отчете неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний, не может в полной мере доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.

Оценка «***неудовлетворительно***» – работа выполнена с ошибками и недочетами, структура отчета не соответствует требованиям; отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не четко сформулированы выводы; в ответе студента проявляется незнание основного материала программы дисциплины, допускаются грубые ошибки в изложении.

Доклад

Критерии оценки доклада

Оценка «***отлично***» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «***хорошо***» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «***удовлетворительно***» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «***неудовлетворительно***» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой не переработанный текст другого автора.

Контрольная работа

Критерии оценки знаний обучающегося при написании практического контрольного задания (контрольной работы)

Оценка «***отлично***» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «***хорошо***» – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «***удовлетворительно***» **–** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «***неудовлетворительно***» – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка ***«отлично»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена:

Оценка ***«отлично»*** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые

ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Князев, Д.А., Неорганическая химия, [Текст]:/Д.А.Князев, С.Н. Смарыгин, М., Высш.шк.; 1990, 430 с.	Теоретические основы неорганической химии	1	204
2	Ткаченко, С. В., Аналитическая химия. Химические методы анализа (ЭБС Лань) : учебное пособие / С. В. Ткаченко, С. А. Соколова. - Воронеж : ВГАУ, 2015. - 188 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/181756, , , 2015, 0с (дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация)	Аналитическая химия	1	Электронный ресурс
3.	Грандберг, И. И., Органическая химия (ЭБС Лань) : учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 608 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/195669, , , 2022, 0с, (дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация)	Органическая химия.	2	Электронный ресурс
4.	Маринкина, Г. А., Физическая и коллоидная химия. Практикум (ЭБС Лань) / Г. А. Маринкина, Н. П. Полякова, Ю. И. Коваль. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 151 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/4568, , , 2009, 0с, (дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация)	Физическая химия. Коллоидная химия	2	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Хомченко Г.П., Неорганическая химия [Текст]:Учебник для вузов.. М.: Высш.шк.,1987. - 464с.	Теоретические основы неорганической химии	1	53
2.	Цитович И.К., Курс аналитической химии [Текст]:, /И.К.Цитович,СПб, Изд-во «Лань», 2009, 496с. [и предыдущие издания]	Аналитическая химия	1	101
3.	Методические указания и задания для самостоятельной работы студентов по курсу неорганической химии /Ю.А.Горюнов,И.Д.Халистова. - Ярославль: ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006. – Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, (дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация).	Теоретические основы неорганической химии	1	Электронный ресурс
4.	Платонов ,Ф.П., Практикум по неорганической химии,[Текст]/, Ф.П.Платонов, З.Е.Дейкова. М.; Высш.шк., 1985,255 с.	Теоретические основы неорганической химии	1	77
5.	Грандберг И.И., Органическая химия, М., Дрофа, 2002, 672с	Органическая химия.	2	94
6.	ГрандбергИ, И., Практические работы и семинарские занятия по органической химии, М., Дрофа, 2002, 352с	Органическая химия.	2	69

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
7.	Казнина М.А., Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 "Агрономия", 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»/М.А. Казниной.– Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 76 с. – Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, (дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация).	Физическая химия. Коллоидная химия	2	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – https://minobrnauki.gov.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://www.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://window.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа. – http://fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://mcx.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://elibrary.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/akdil/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»/ индивидуальный неогра-

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
			ниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://rusneb.ru/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	https://www.fao.org/agris/ru Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	Полнотекстовая база данных WileyJournalsDatabase коллекция журналов (JohnWiley&Sons, Inc.)	Универсальная	https://onlinelibrary.wiley.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	БазаданныхSpriner Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

– учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);

– учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

– учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы;

– помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2025-2030 учебные года

Внесенные изменения **на 2026/2027 учебный год**
в рабочую программу дисциплины
Б1.О.13 «Химия»
Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя УМК факультета
1	8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, используемой при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	03.06.2026 г. Протокол № 12 (подпись)	05.06.2026 г. Протокол № 10 (подпись)
2	9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	Обновлены перечни электронно-библиотечных систем и рекомендуемых интернет-сайтов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	03.06.2026 г. Протокол № 12 (подпись)	05.06.2026 г. Протокол № 10 (подпись)
3	11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	03.06.2026 г. Протокол № 12 (подпись)	05.06.2026 г. Протокол № 10 (подпись)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»

Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2026г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 «Химия»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	*35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции*
Направленность (профиль)	*Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*заочная*
Год начала подготовки	*2025*
Факультет	*агротехнологический*
Выпускающая кафедра	*Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции*
Кафедра-разработчик	*Экология*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*288/8*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*экзамен*

Деканагротехнологического факультета — *(подпись)* *к.с.-х.н.* *(учёная степень, звание)* Иванова М.Ю.

Председатель УМК агротехнологического факультета — *(подпись)* *к.с.-х.н.* *(учёная степень, звание)* Казнин Р.Е.

Заведующий выпускающей кафедрой — *(подпись)* *д.б.н., доцент* *(учёная степень, звание)* Чугреев М.К.

Ярославль 2026 г.

Лекции – 14 ч.
Лабораторные занятия – 18 ч.
Самостоятельная работа – 235,9 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Химия» относится к *обязательной части* образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- о**бщепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	**ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	**ОПК-1.1:** Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции		
		Предмет, цели, задачи, основные законы химии	Пользоваться законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций	Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов химии

Краткое содержание дисциплины: Общая химия. Химические понятия и законы, скорость и энергетика химической реакции, химическое равновесие, строение вещества, растворы. Неорганическая химия. Периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, способность к комплексообразованию, соединения биогенных и токсичных элементов. Аналитическая химия. Химические, физико-химические и физические методы анализа. Органическая химия. Основные классы органических соединений, их химические свойства и способы получения и применение. Физическая и коллоидная химия. Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества. Основы химической термодинамики и термохимии. Электропроводность растворов. Химическая кинетика и катализ, фотохимия. Электрохимия. Физико-химические методы в лабораторной практике. Коллоиды и их свойства. Поверхностные явления на границе раздела двух фаз. Изменение состояния коллоидных систем.