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 15:17:45
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.08.02«Химия органическая, физическая и коллоидная»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	*35.03.04Агрономия*
Направленность (профиль)	*Агробизнес*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*заочная*
Год начала подготовки	*2025*
Факультет	*агротехнологический*
Выпускающая кафедра	*Экология*
Кафедра-разработчик	*Экология*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*180/5*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*экзамен*

Ярославль, 2026 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) ***«Химия органическая, физическая и коллоидная»*** в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Минобрнауки от 26 июля 2017 г. № 699, 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»;
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 № 644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном»;
5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» направленность (профиль) «Агробизнес» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» «03» марта 2025 г., протокол № 2.Период обучения: 2025 – 2030 гг.

Преподаватель-разработчик:

Халистова | *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 _____ *к.с.-х.н., доцент* Щукин С.В.
(подпись) *(ученая степень, звание)*

Заведующий выпускающей кафедры _____ *к.с.-х.н., доцент* Щукин С.В.
(подпись) *(ученая степень, звание)*

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

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

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	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	7
5	Содержание дисциплины	8
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	8
5.3	Лабораторные работы	9
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	12
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	16
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	16
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)	20
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	27
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	28
8.1	Основная учебная литература	28
8.2	Дополнительная учебная литература	29
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	29
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	29
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	30
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	31
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	31

№ раздела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	31
11.3	Доступ к сети интернет	32
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	32
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	32
	Приложения	34
	Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	34
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химия органическая, физическая и коллоидная» является формирование основных понятий, знаний и умений по органической химии, аналитическим приемам при работе с органическими веществами, а также ознакомление с основами биоорганической химии и использованием биологически активных веществ в сельском хозяйстве, формирование знаний по взаимосвязи химических и физических, об общих закономерностях химических реакций и сопутствующих им физических процессах, а также знакомство с физико-химическими свойствами высокодисперсных и высокомолекулярных систем, которые широко распространены в окружающем мире и составляют основу всех биологических объектов.

Задачи:

- обучить будущего специалиста методике и приемам работы, используемым в органической химии (перегонка, кристаллизация, различные виды хроматографии, определение физико-химических констант);
- изучить основы идентификации органических веществ (качественные реакции на важнейшие элементы, входящие в состав химических веществ, и на основные функциональные группы);
- показать роль химии в развитии современного естествознания, ее значениедля профессиональной деятельности;
- обеспечить выполнение обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы органической,физической и коллоидной химии;
- привить обучающимся практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного работ по органической, физической и коллоидной химии, включая использование современных приборов и оборудования;
- привить обучающимся навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоенияобразовательной 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	**Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**	**ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии**		
		теоретические основы органической физической и коллоидной химии, современный уровень ее развития;номенклатуру, строение, изомерию, способы получения и свойства важнейших классов органических соединений; состав, строение и свойства органических веществ – представителей основных классов органических соединений; знать основные теории, учения и концепции в области химической термодинамики, кинетики, электрохимии; химии дисперсных систем и термодинамики поверхностных явлений	пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам и формул по названиям типичных представителей основных классов органических соединений; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; составлять уравнения химических реакций прогнозировать направление и результат химических превращений с участием органических соединений; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии; применять основные законы при решении задач по физической и коллоидной химии; пользоваться основными законами физической и коллоидной химии, применяя их на практике	навыками написания уравнений реакций и схем химических превращений важнейших классов органических соединений; основными методами качественного и количественного анализа на функциональные группы органических соединений; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; терминологией дисциплины; методами измерения физико-химических величин; навыками решения задач по физической и коллоидной химии; методиками проведения и обработки результатов для физико-химического эксперимента

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия органическая, физическая и коллоидная» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

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

Вид учебной работы	Всего часов	За 2 курс часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего *(Лек + Лаб + Пр + КСР)* в том числе:	**19,20**	**19,20**
Лекционные занятия *(Лек)*	8,00	8,00
Лабораторные занятия *(Лаб)*	10,00	10,00
Практические занятия *(Пр)*	–	–
Проведение консультаций по учебной дисциплине *(КСР)*	1,20	1,20
2. Самостоятельная работа, всего *(СР + контроль)* в том числе:	**157,50**	**157,50**
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	–	–
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	–	–
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	5,70	5,70
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	–	–
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	151,80	151,80
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	**3,30**	**3,30**
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)*	3,30	3,30
Сдача зачета по дисциплине *(К)*	–	–
Защита курсовой работы (проекта) *(К)*	–	–
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	**180**	**180**
в том числе в форме практической подготовки	**-**	**-**
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	**5**	**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					Самостоятель - ная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практи-ческой подготовки	КСР	СР	Кон-троль	
1	Химия органическая	ОПК-1	4,00	4,00	–	–	0,50	71,80	2,70	83,00
	Теория Бутлерова. Электронные представления в органической химии		*0,50*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,20*	*7,75*
	Предельные и непредельные углеводороды		*0,50*	*2,00*	–	–	*0,05*	*8,00*	*0,40*	*10,95*
	Галогенпроизводные		*0,50*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,20*	*7,75*
	Одноатомные и многоатомные спирты, простые эфиры, фенолы		*0,50*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,85*
	Оксосоединения		*0,50*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,85*
	Карбоновые кислоты и их производные		*0,50*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,85*
	Моносахара. Таутомерные формы. Ди-, полисахара		*0,25*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,60*
	Амины, аминокислоты, белки		*0,25*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,20*	*7,50*
	Гетероциклические соединения		*0,25*	*2,00*	–	–	*0,05*	*7,80*	*0,30*	*10,40*
	Нуклеиновые кислоты		*0,25*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,20*	*7,50*
2	Химия физическая и коллоидная	ОПК-1	4,00	6,00	–	–	0,70	80,00	3,00	93,70
	Химическая термодинамика		*0,50*	*2,00*	–	–	*0,10*	*8,00*	*0,30*	*10,90*
	Химическая кинетика		*0,50*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,20*	*7,75*
	Растворы неэлектролитов		*0,50*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,85*
	Растворы сильных электролитов		*0,50*	*2,00*	–	–	*0,10*	*8,00*	*0,20*	*10,80*
	Электродные процессы. Гальванические элементы. ЭДС		*0,50*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,85*
	Дисперсные системы, их классификация. Методы получения и очистки		*0,25*	*2,00*	–	–	*0,10*	*8,00*	*0,30*	*10,65*
	Свойства дисперсных систем. Электрические свойства дисперсных систем		*0,25*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,60*
	Поверхностные явления. Адсорбция		*0,25*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,60*
	Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов		*0,25*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,20*	*7,50*
	Микрогетерогенные системы. Суспензии. Эмульсии. Пены		*0,25*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,60*
	Растворы ВМС. Студни и гели		*0,25*	–	–	–	*0,05*	*7,00*	*0,30*	*7,60*
	Итого за 2курс:		**8,00**	**10,00**			**1,20**	**151,80**	**5,70**	**176,70**
Курсовая работа (проект)		–	–	–	–	–	–	–	–	–
Промежуточная аттестация (экзамен):		ОПК-1	–	–	–	–	–	–	–	**3,30**
ИТОГО по дисциплине:		**–**	**8,00**	**10,00**	**–**	**–**	**1,20**	**151,80**	**5,70**	**180**

5.2Разделы 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]
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	Химия органическая	4	4	–	Т, ЗЛР
2	2	Химия физическая и коллоидная	4	6	–	Т, ЗЛР
ИТОГО:			**8**	**10**	**–**	**–**

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	Химия органическая	Правила замещения в бензольном кольце. Качественные реакции на непредельные углеводороды	2
2	2		Качественные реакции на моно-, ди-, полисахара	2
3	2	Химия физическая и коллоидная	Расчет свободной энергии и тепловых эффектов по теплотам образования и теплотам сгорания	2
4	2		Измерение электропроводности растворов электролитов методом реохордного моста	2
5	2		Получение дисперсных систем конденсационным методом и их очистка методом диализа	2
			ИТОГО:	**10**

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	2	Химия органическая	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	31,80
			Подготовка к тестированию	40,00
2	2	Химия физическая и коллоидная	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	40,00
			Подготовка к тестированию	40,00
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:				**5,70**
ИТОГО:				**157,5**

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Химия органическая, физическая и коллоидная» (раздел «Химия физическая и коллоидная») обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

1. Казнина М.А., Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : рабочая тетрадь для обуч.по напр. подг. 35.03.04 "Агрономия", 35.03.03 "Агрохимия и агропочв-е", 35.03.07 "Технология

[1] Т – тестирование, ЗЛР – защита лабораторных работ

пр-ва и перераб. с/х прод-ции", Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019, 760с. Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, требуется авторизация.

2. Казнина, М. А., Органическая, физическая и коллоидная химия : рабочая тетрадь для обуч. по напр. подг. 35.03.04 Агрономия, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / М. А. Казнина, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, 2023, 96с. Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, требуется авторизация.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия органическая, физическая и коллоидная» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенцииОПК-1на 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 компьютерного или бланочного тестирования.

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

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, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Химия неорганическая и аналитическая
2	**Химия органическая, физическая и коллоидная**
1,2	Математика и математическая статистика
1	Информатика
1	Физика
1	Ботаника
2	Микробиология
2	Сельскохозяйственная экология
2	Физико-химические методы анализа продукции растениеводства
2	Физико-химические методы анализа сельскохозяйственной продукции
3	Физиология и биохимия растений
3	Механизация растениеводства
4	Фитопатология и энтомология
2	Общая генетика
3	Агрохимия
3	Основы биотехнологии
5	Мелиорация
5	Плодоводство
4	Овощеводство

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
1	Учебная ознакомительная практика
2	Учебная технологическая практика
4	Производственная технологическая практика
5	Преддипломная практика
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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
					Шкалы оценивания			
Код	Содержание				отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно / зачтено	неудовлетворительно / не зачтено
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.****Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии* **Знать:**теоретические основы органической физической и коллоидной химии, современный уровень ее развития; номенклатуру, строение, изомерию, способы получения и свойства важнейших классов органических соединений; состав, строение и свойства органических веществ – представителей основных классов органических соединений; знать основные теории, учения и концепции в области химической термодинамики, кинетики, электрохимии; химии дисперсных систем и термодинамики поверхностных явлений	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия	Тестирование, защита лабораторных работ, экзамен	***Знает*:**теорию химического строения органических соединений; свойства основных классов органических веществ; генетическую взаимосвязь между классами;первый и второй законы термодинамики; основной закон химической кинетики; законы Вант-Гоффа и Рауля для растворов неэлектролитов; виды электропроводности растворов электролитов; получение, свойства, очистку дисперсных систем	***Знает*:**свойства основных классов органических веществ; генетическую взаимосвязь между классами;первый и второй законы термодинамики; основной закон химической кинетики; законы Вант-Гоффа и Рауля для растворов неэлектролитов; виды электропроводности растворов электролитов; свойства дисперсных систем	***Знает*:**свойства основных классов органических веществ;свойства растворов неэлектролитов и электролитов; свойства дисперсных систем	***Не знает*:**свойства основных классов органических веществ;свойства растворов неэлектролитов и электролитов; свойства дисперсных систем

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
Код	Содержание				отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно / зачтено	неудовлетворительно / не зачтено
		Уметь:пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам и формул по названиям типичных представителей основных классов органических соединений; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; составлять уравнения химических реакций прогнозировать направление и результат химических превращений с участием органических соединений; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии; применять основные законы при решении задач по физической и коллоидной химии; пользоваться основными законами физической и коллоидной химии, применяя их на практике			***Умеет*:**пользоватьс я номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам и формул по названиям типичных представителей основных классов органических соединений; описать свойства органического соединения исходя из его строения; рассчитать энергетику химических и биохимических процессов, скорость протекания реакции; определить величину адсорбции веществ; агрегировать почвенные коллоиды	***Умеет*:**использоват ь номенклатуру IUPAC для составления названий по формулам; описать свойства органического соединения исходя из его строения; рассчитать осмотическое давление, температуру замерзания растворов, скорость протекания реакции; получить и очистить дисперсную систему	***Умеет*:**определить класс органического вещества по формуле (названию); рассчитать осмотическое давление, температуру замерзания растворов; стабилизировать и астабилизировать лиофобную дисперсную систему	***Не умеет*:**определить класс органического вещества по формуле (названию); рассчитать осмотическое давление, температуру замерзания растворов; стабилизировать и астабилизировать лиофобную дисперсную систему

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
Код	Содержание				отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно / зачтено	неудовлетворительно / не зачтено
		Владеть:навыками написания уравнений реакций и схем химических превращений важнейших классов органических соединений; основными методами качественного и количественного анализа на функциональные группы органических соединений; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; терминологией дисциплины; методами измерения физико-химических величин; навыками решения задач по физической и коллоидной химии; методиками проведения и обработки результатов для физико-химического эксперимента			***Владеет*:**современной химической терминологией в области органической химии; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; основными методами очистки органических веществ; основными методами идентификации органических веществ (качественные реакции на важнейшие элементы, входящие в состав химических веществ, и на основные функциональные группы); методами измерения физико-химических величин: поверхностное натяжение, величина адсорбции, электрокинетический потенциал и др.	***Владеет*:**современной химической терминологией в области органической химии; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; основными методами идентификации органических веществ (качественные реакции на важнейшие элементы, входящие в состав химических веществ, и на основные функциональные группы); методами измерения физико-химических величин: поверхностное натяжение, величина адсорбции, электрокинетический потенциал и др.	***Владеет*:** навыками использования номенклатуры IUPAC для составления названий по формулам; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; основными методами идентификации органических веществ (качественные реакции на важнейшие элементы, входящие в состав химических веществ, и на основные функциональные группы); методами измерения физико-химических величин (сопротивление растворов, поверхностное натяжение, электрокинетический потенциал)	***Не владеет*:**навыками использования номенклатуры IUPAC для составления названий по формулам; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; основными методами идентификации органических веществ (качественные реакции на важнейшие элементы, входящие в состав химических веществ, и на основные функциональные группы); методами измерения физико-химических величин (сопротивление растворов, поверхностное натяжение, электрокинетический потенциал)

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
Код	Содержание				отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно / зачтено	неудовлетворительно / не зачтено
					***Способен*:**обобщать наблюдаемые закономерности и анализировать факторы, влияющие на изучаемую органическую, физико-химическую и дисперсную систему	***Понимает*:**принципы работы установок при проведении научных исследований и способы обработки результатов эксперимента		

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

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

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Дайте определения понятиям электромагнитного поля и электромагнитной энергии.
2. Предмет изучения органической химии.
3. Причины многообразия органических соединений.
4. Особенность электронного строения атома углерода.
5. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
6. Электронные эффекты в органической химии (индуктивный и мезомерный эффект).
7. Изомерия органических соединений. Структурные и пространственные изомеры.
8. Что такое гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи?
9. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алканов.
10. Нахождение алканов в природе.
11. Химические свойства алканов. Механизм реакций радикального замещения.
12. Способы получения предельных углеводородов.
13. Строение алкенов, номенклатура, изомерия.
14. Химические свойства и способы получения алкенов.
15. Механизм электрофильного присоединения (алкены, алкины, алкадиены).
16. Диены. Особенности сопряженных двойных связей в диенах.
17. Полимеры. Методы получения, свойства, применение.
18. Алкины. Изомерия. Номенклатура. Строение тройной связи.
19. Химические свойства алкинов. Реакции подвижного водородного атома.
20. Способы получения алкинов.
21. Ацетилен. Получение, свойства, применение.
22. Понятие ароматичности органических соединений.
23. Строение бензола.
24. Гомологи бензола, изомерия, номенклатура.
25. Реакции присоединения, окисления и замещения в ароматическом ряду.
26. Способы получения ароматических углеводородов.
27. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов.
28. Электронное строение функциональной группы, полярность связи OH.
29. Изомерия предельных одноатомных спиртов.
30. Водородная связь, ее влияние на физические свойства спиртов.
31. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.
32. Смещение электронной плотности связи в гидроксильной группе под влиянием заместителей в углеводородном радикале.
33. Действие спиртов на организм человека.
34. Получение спиртов из предельных и непредельных углеводородов.
35. Промышленный синтез метанола.

36. Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов. Их химические свойства, практическое использование.
37. Фенол, строение, физические и химические свойства, взаимное влияние атомов в молекуле.
38. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.
39. Альдегиды, гомологический ряд, строение, функциональная группа.
40. Химические свойства альдегидов.
41. Получение, применение муравьиного и уксусного альдегидов.
42. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Электронное строение карбоксильной группы. Взаимное влияние атомов в молекулах карбоновых кислот.
43. Химические свойства на примере уксусной кислоты.
44. Особенности муравьиной кислоты.
45. Акриловая и олеиновая кислоты.
46. Применение карбоновых кислот.
47. Жиры, их строение, химические свойства, практическое использование.
48. Жидкие и твердые жира. Гидролиз, гидрогенизация.
49. Мыла. Получение, строение.
50. Амины. Классификация.
51. Взаимное влияние атомов в молекуле амина.
52. Способы получения алифатических аминов.
53. Ароматические амины. Анилин. Применение.
54. Химические свойства алифатических и ароматических аминов.
55. Аминокислоты, строение, изомерия, физические свойства.
56. Особенности химических свойств аминокислот.
57. Биологическое значение α-аминокислот.
58. Внутренние соли. Пептидная связь. Белки.
59. Структура и функции белков.
60. Какие системы называются дисперсными? Привести примеры.
61. Чем отличаются истинные растворы, коллоидные и грубодисперсные системы?
62. Назовите методы получения дисперсных систем.
63. Чем объясняется устойчивость золей?
64. Что такое пептизация? Каковы виды пептизации?
65. Что такое химическая и физическая конденсация?
66. Условия, необходимые при получении золя методом химической конденсации.
67. Какой процесс называют коагуляцией и какой седиментацией?
68. Что такое порог коагуляции?
69. Что такое поверхностное натяжение?
70. В каких единицах в системе СИ измеряется поверхностное натяжение?
71. Какими методами измеряют поверхностное натяжение?
72. Каким методом измеряют поверхностное натяжение в работе?
73. Является ли спирт, используемый в данной лабораторной работе, поверхностно-активным веществом?
74. Какое вещество называется поверхностно-активным?
75. Сформулируйте правило Дюкло – Траубе.
76. На графике проведите изотерму поверхностного натяжения для пропилового спирта.
77. В чем заключается суть метода наибольшего давления пузырьков воздуха?
78. Приведите примеры катионактивного, анионактивного и неионогенного ПАВ.

79. Дать определения основным понятиям термодинамики: система, экстенсивные и интенсивные параметры, функции состояния, термодинамический процесс, термодинамическое равновесие.
80. Внутренняя энергия – определение, факторы, влияющие на запас внутренней энергии в системе.
81. Связь внутренней энергии системы с тепловым эффектом процесса.
82. Теплота и работа как формы передачи энергии. Полная и внутренняя энергия системы.
83. Первое начало термодинамики: содержание, формулировки.
84. Выражение первого начала термодинамики для изобарного, изохорного и изотермических процессов.
85. Закон Гесса и его следствия.
86. Теплота образования и теплота сгорания соединений.
87. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном объеме и постоянном давлении.
88. Второе начало термодинамики: содержание, формулировки.
89. Понятие энтропии, свойства энтропии, ее изменения в различных процессах.
90. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы. Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах.
91. Что называется химической кинетикой?
92. Влияние температуры на скорость химической реакции.
93. Правило Вант-Гоффа: словесная формулировка, температурный коэффициент скорости химической реакции.
94. Энергетический барьер и энергия активации. Факторы, влияющие на энергетический барьер и энергию активации реакций.
95. Расчет энергии активации реакции аналитическим и графическим методом.
96. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.
97. Закон Рауля для разбавленных растворов нелетучих веществ: словесная формулировка.
98. Давление насыщенного пара растворителя над раствором.
99. Понижение точки замерзания и повышение точки кипения растворов.
100. Расчет осмотического давления.
101. Теория электролитической диссоциации.
102. Показатели диссоциации: степень, константа, изотонический коэффициент.
103. Закон разведения Оствальда.
104. Основы электростатической теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля.
105. Электрическая проводимость растворов электролитов.
106. Кондуктометрия.
107. Электродные потенциалы: механизм возникновения.
108. Уравнение Нернста для расчета величины электродного потенциала, факторы, влияющие на величину электродного потенциала.
109. Классификация электродов: по применению, по механизму возникновения электродного потенциала.
110. Провести классификацию цинкового электрода, хлоридсеребряного, хингидронного и стеклянного электродов.
111. Гальванические элементы: измерение ЭДС гальванического элемента, уравнение Нернста для расчета ЭДС гальванического элемента.
112. Потенциометрическое определение pH : принцип определения, измерительные электроды, используемые в -метрии.
113. Водородный электрод, устройство. Отличие водородного электрода сравнения от измерительного.

114. Дисперсные системы: классификация.
115. Дисперсность и гетерогенность как основные характеристики дисперсных систем. Коллоидное состояние вещества.
116. Методы получения дисперсных систем.
117. Очистка коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
118. Молекулярно-кинетические свойства коллоидов.
119. Диффузия: определение, особенности диффузии в коллоидных растворах, первый закон Фика.
120. Броуновское движение: механизм, смещение, среднее смещение, связь с коэффициентом диффузии.
121. Седиментация: уравнение Стокса, обозначения входящих величин.
122. Оптические свойства коллоидов: природа специфических оптических свойств коллоидов, конус Тиндаля.
123. Уравнение Рэлея: общий вид, обозначения входящих величин.
124. Опалесценция. Природа явления. Дихроизм.
125. Строение ДЭС на границе раздела фаз коллоидных систем: механизм возникновения электрического заряда на межфазной границе.
126. Теории ДЭС: Гельмгольца, Гуи – Чепмена, Штерна.
127. Поверхностный и электрокинетический потенциалы.
128. Электрокинетические явления: классификация электрокинетических явлений.
129. Электрофорез. Скорость движения заряженной частицы в электрическом поле.
130. Электроосмос.
131. Потенциал седиментации (эффект Дорна).
132. Потенциал протекания (эффект Квинке).
133. Практическое использование электрокинетических явлений.
134. Устойчивость лиофобных коллоидов: определение понятия, причины, обусловливающие термодинамическую неустойчивость лиофобных коллоидов.
135. Седиментационная (кинетическая) и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.
136. Электростатический и адсорбционно-сольватный барьеры как факторы агрегативной устойчивости лиофобных коллоидов.
137. Коагуляция коллоидных растворов электролитами. Скрытая и явная коагуляция, их признаки.
138. Закономерности коагуляции под действием электролитов: правило Шульце – Гарди.
139. Современные представления о механизме коагуляции (теория ДЛФО).
140. Строение мицелл коллоидных растворов.
141. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ и жидкость-жидкость: изотерма адсорбции, ее анализ.
142. Уравнение Гиббса, его анализ.
143. Поверхностное натяжение на границе двух жидкостей.
144. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ, твердое тело-жидкость: природа сил адсорбционного взаимодействия, факторы, влияющие на величину адсорбции.
145. Уравнение Фрейндлиха: анализ уравнения, изотерма адсорбции, графическое нахождение констант уравнения.
146. Адсорбция электролитов. Лиотропные ряды.
147. Правило Панета – Фаянса.
148. Что такое удельная электропроводность? Ее размерность в системе СИ.
149. Что такое молярная электропроводность? Ее размерность в системе СИ.
150. Почему в исследованиях пользуются обоими видами электропроводности?

151. Как зависит удельная электропроводность при изменении концентрации для сильных и слабых электролитов?
152. Зависимость молярной электропроводности от разбавления для сильных и слабых электролитов.
153. Основные положения теории Аррениуса.
154. Основные положения теории Дебая и Хюккеля.
155. В чем сущность метода кондуктометрии?
156. Где в сельскохозяйственном производстве используется метод кондуктометрии?

Тестовые задания для рубежного тестирования

ОПК-1.1.Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

№	*Задания / Варианты ответов*
Задание 1	Назовите по номенклатуре ИЮПАК $CH_3–CHCH_3–CH_2–CH_2–C_2H_5$.
	_____
Задание 2	Укажите формулу глицерина
	_____
Задание 3	Что получится по реакции Кучерова из ацетилена?
	_____
Задание 4	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 5	Коллоидные растворы можно получить следующими методами…
	1. диспергированием, фильтрацией, электрофорезом; 2. диспергированием, конденсацией, пептизацией; 3. пептизацией, диспергированием, диффузией.
Задание 6	Укажите характерный реактив на крахмал.
	_____
Задание 7	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. Предмет органической химии. Понятие о функциональной группе. Классификация и номенклатура органических соединений.
2. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия как специфическое явление в органической химии.

3. Гомологический ряд алканов. Sp^3-гибридизация, σ-связи. Номенклатура ИЮПАК алканов. Реакции замещения по свободно-радикальному механизму. Способы получения алканов и алкенов. Реакция Вюрца.
4. Гомологический ряд алкенов. π-связи. Реакции присоединения. Правила Марковникова и Хараша. Реакция полимеризации. Виды изомерии алкенов: структурная, местоположения двойной связи, геометрическая («цис» – «транс»).
5. Химические свойства алкинов: реакции присоединения, окисления, замещения, полимеризации.
6. Классификация диеновых углеводородов: кумулятивные, изолированные, сопряженные.
7. Эффект «сопряжения» у диеновых углеводородов. Особенность реакций присоединения у сопряженных диенов.
8. Арены. Строение бензольного кольца. Ароматичность, правило Хюккеля. Изомерия и номенклатура аренов.
9. Правило замещения в бензольном кольце. Ориентанты I рода: электрофильное и нуклеофильное замещения.
10. Правило замещения в бензольном кольце. Ориентанты II рода: электрофильное и нуклеофильное замещения.
11. Правило замещения в бензольном кольце. Согласованная и несогласованная ориентация.
12. Галогенпроизводные углеводородов, их строение, химические свойства, получение и применение.
13. Одноатомные спирты. Химические свойства. Реакция этерификации. Сложные и простые эфиры спиртов.
14. Многоатомные спирты. Номенклатура. Внутри- и межмолекулярная дегидратация многоатомных спиртов.
15. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Номенклатура по ИЮПАК. Реакции присоединения и замещения. Бисульфитные производные, оксинитрилы и оксимы.
16. Реакции окисления и полимеризации карбонильных соединений. Реакция «серебряного зеркала», полимеризация по Бородину и Тищенко.
17. Одноосновные предельные карбоновые кислоты и их производные. Номенклатура и способы получения.
18. Предельные дикарбоновые кислоты, их специфические свойства. Кето-енольная таутомерия.
19. Непредельные монокарбоновые кислоты. Акриловая и метилакриловая кислоты, их свойства. Реакция получения органического стекла.
20. Непредельные дикарбоновые кислоты, их химические свойства. Малеиновая и фумаровая кислоты, различия между ними.
21. Ароматические моно- и дикарбоновые кислоты, их химические свойства. Ацетилсалициловая кислота. Фталевые кислоты.
22. Оксикислоты, их строение, номенклатура.
23. Химические свойства оксикислот за счет оксигруппы, карбоксильной группы и специфические реакции на α-, β- и γ-оксикислоты.
24. Явление оптической изомерии у оксикислот, его причины. Строение поляриметра. Антиподы, диастереоизомеры, рацематы.
25. Жиры как глицериды высших жирных кислот. Нахождение и распространение в природе, их физиологические функции.
26. Кислоты, входящие в состав жиров. Искусственный синтез жиров.
27. Жидкие и твердые жиры; превращение жидких жиров в твердые. Омыление жиров.
28. Моносахара. Глюкоза, ее пять таутомерных форм. Мутаротация.
29. Моносахара. Фруктоза, ее пять таутомерных форм.

30. Химические свойства глюкозы в открытой оксикарбонильной форме.
31. Химические свойства глюкозы в циклической форме (α-пиранозной).
32. Восстанавливающие дисахариды. Мальтоза. Цикло-цепная таутомерия мальтозы.
33. Невосстанавливающие дисахариды. Строение сахарозы. Инвертный сахар.
34. Крахмал. Строение молекул, качественная реакция. Гидролиз крахмала.
35. Клетчатка. Строение молекул. Гидролиз. Виды искусственных волокон из клетчатки.
36. Аминокислоты. Химические свойства. Качественные реакции на α-, β- и γ-аминокислоты. Незаменимые аминокислоты.
37. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Пептидные связи. Проблема синтеза белков.
38. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Переходы по Юрьеву.
39. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом и их производные. β-пиридинкарбоновая кислота. Никотинамид. Понятие об алкалоидах.
40. Пуриновые и пиримидиновые основания: состав и строение молекул.
41. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение нуклеотидов и нуклеозидов ДНК и РНК. Правило Чаргаффа.
42. Качественная реакция на многоатомные спирты, их способы получения.
43. Фенолы одноатомные и многоатомные. Химические свойства, качественные реакции. Фенолформальдегидные смолы.
44. Амины: первичные, вторичные, третичные. Химические свойства. Качественные реакции на амины жирного ряда и ароматические.
45. Белки. Классификация по растворимости. Цветные реакции.
46. Понятия химической термодинамики: система (изолированная, закрытая, открытая); параметры состояния системы (экстенсивные, интенсивные); функции состояния системы (внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия)
47. Первое начало термодинамики. Формулировки. Математическая запись. Понятие об энтальпии.
48. Понятие теплового эффекта химической реакции. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов по теплотам образования и теплотам сгорания веществ.
49. Второе начало термодинамики. Формулировки. Математическая запись. Энтропия – критерий равновесия и самопроизвольности процессов.
50. Второе начало термодинамики. Статистическая интерпретация энтропии. Уравнение Больцмана.
51. Третье начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса и направление химических реакций.
52. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
53. Давление насыщенного пара растворителя над раствором неэлектролита. Первый закон Рауля.
54. Температуры кипения и замерзания растворов неэлектролитов. Второй закон Рауля.
55. Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля в растворах сильных электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
56. Теория разбавленных растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность ионов, коэффициент активности, ионная сила.
57. Двойной электрический слой и его строение. Гальванические элементы
58. Схема устройства гальванического элемента Якоби – Даниеля, химическая реакция в его основе, расчет ЭДС.
59. Электродный потенциал, уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал, его физический смысл.
60. Концентрационный и окислительно-восстановительный гальванические элементы, устройство и принцип работы.

61. Классификация электродов. Электроды первого рода, обратимые по катиону и аниону. Электроды второго рода, насыщенный каломельный и хлорсеребряный электроды.
62. Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения.
63. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, размерам частиц, степени родства фаз.
64. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия. Осмос в коллоидных системах.
65. Оптические свойства коллоидных систем.
66. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Электрофорез и электроосмос.
67. Электрокинетические явления в дисперсных системах: потенциал седиментации, потенциал течения.
68. Способы возникновения электрических зарядов на поверхности дисперсных частиц. Строение двойного электрического слоя (ДЭС) по Гельмгольцу и Штерну.
69. Адсорбция на границе раздела газ – твердое тело. Теории адсорбции Ленгмюра, Поляни, БЭТ. Уравнение Фрейндлиха.
70. Адсорбция на границе раздела раствор-газ. Уравнение Гиббса. Понятие о поверхностной активности, поверхностно-активном веществе (ПАВ). Правило Дюкло – Траубе.
71. Агрегативная и кинетическая устойчивость лиофобных дисперсных систем. Коагуляция и пептизация. Кинетика коагуляции Смолуховского.
72. Адсорбция на границе раствор – твердое тело. Молекулярная и ионная адсорбция. Правило выравнивания полярностей Ребиндера.
73. Краткая характеристика и свойства золей, суспензий, гелей, эмульсий, пен.
74. Строение мицелл лиофобных дисперсных систем. Мицеллярные формулы (примеры).
75. Механизмы коагуляции лиофобных дисперсных систем по теории ДЛФО: нейтрализационный и концентрационный.
76. Правила коагуляции электролитами Шульце – Гарди. Порог коагуляции.
77. Мицеллообразование в растворах коллоидных ПАВ. Нахождение точки ККМ. Явление солюбилизации.
78. Гели и студни. Тиксотропия гелей. Синерезис студней.
79. Растворы ВМС – лиофильные дисперсные системы. Стадии набухания ВМС в растворителе. Явление контракции.
80. Скорость химических реакций. Константа скорости химической реакции. Влияние концентрации на скорость реакции. Порядок и молекулярность реакции.
81. Осмос, осмотическое давление в растворах неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа. Способ выражения концентрации в законе Вант-Гоффа.
82. Молярная электропроводность растворов электролитов, ее зависимость от разбавления. Метод кондуктометрии, его применение в сельском хозяйстве.
83. Удельная электропроводность растворов электролитов, ее зависимость от концентрации для слабых и сильных электролитов. Метод кондуктометрии, его применение в сельском хозяйстве.
84. Закон разбавления Оствальда. Скорости движения ионов, числа переноса. Закон Кольрауша. Практическое применение электрической проводимости.
85. Методы очистки дисперсных систем.
86. Практическое применение метода измерения ЭДС гальванических элементов.

Практические задания для проведения экзамена:

1. Протитровать в условиях реакции Коновалова 2-метил-бутан.
2. По реакции Йоцича из ацетилена получить 3-метилбутин-1.

3. Написать реакцию Кучерова для 3,3-диметил бутина-1.

4. Написать реакцию присоединения для сопряженных диенов. В чем проявляется эффект сопряжения?

5. Провести дегидратацию 2-метил-пентанола-3 по правилу Зайцева. Назвать полученное соединение по ИЮПАК.

6. Получить 2-метил-пентан по реакции Вюрца. Какие побочные продукты при этом образуются?

7. Написать уравнение реакции окисления бутена-1 перманганатом калия.

8. С помощью каких реактивов можно осуществить превращение бутена-1 в бутен-2.

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

10. Из бромистого бутила получить бутин-1.

11. Написать формулы геометрических изомеров для 3-метил-пентена-2.

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

13. Из толуола получить парабромтолуол и бромистый бензил (указать условия обеих реакций).

14. Какой углеводород получится, если на 3,3-диметил-бутен-1 подействовать бромом, а затем избытком спиртового раствора щелочи?

15. Написать уравнения реакций окисления раствором перманганата: а) толуола; б) изопропил бензола.

16. Провести нитрирование соединений: а) хлорбензола; б) бензойной кислоты; в) о-нитроэтилбензола.

17. Из бензола получить о-хлорбензойную кислоту.

18. Как из бромистого пропила получить: а) пропан; б) пропанол-1; в) пропен.

19. Написать уравнение реакции 2-бром-2-метил-бутана со спиртовым и водным растворами щелочи.

20. Написать структурные формулы галогенпроизводного C6H13Br, содержащих бром у третичного атома углерода. Назовите их по ИЮПАК.

21. Написать схему получения бутадиена-1,3 из ацетилена.

22. Написать схему получения 2-метил-бутадиена-1,3 из ацетилена.

23. Написать реакцию полимеризации 3-метил-бутена-1.

24. Написать реакцию получения бутадиенового каучука.

25. Как разделить смесь углеводородов, содержащую пентен-1 и пентин-1?

26. Из пропана получить изопропиловый спирт.

27. Как можно отличить фенол от бензилового спирта? Ответ подтвердите уравнением реакции.

28. Написать структурную формулу соединения C_4H_8O, если известно, что оно образует оксим, фенилгидразон и окисляется в изомасляную кислоту?

29. Из гептаналя получить гептанол-2.

30. Получить 3-метил-пентаналь окислением соответствующего спирта. Написать для него уравнения реакций с пятихлористым фосфором, синильной кислотой.

31. Какие кислоты получатся при окислении 3-метил пентанона-2?

32. Получить бисульфитное производное и оксим-3-метил-бутанона-2.

33. Написать реакции «серебряного» и «медного» зеркала для пропаналя.

34. Из ацетилена получить бутанон-2.

35. Получить кислую и среднюю соль этиленгликоля.

36. Привести примеры реакций, доказывающих различие между альдегидами и кетонами.

37. Написать уравнения реакций образования простого и сложного эфиров для бутанола-2.

38. Написать элементарное звено фенолформальдегидной смолы новолачного и резольного типов.

39. Написать реакции конденсации пропаналя по Бородину и по Тищенко.

40. Написать для молочной кислоты уравнения реакций: а) с уксусным ангидридом; б) с этиловым спиртом.

41. Какие кислоты получатся при окислении: а) 2-метил-пропанола; б) 3-метил-гептаналя; в) гексанона-2.

42. Написать реакцию щелочного омыления жира. Написать формулу жидкого мыла.

43. Что такое инверсия? Показать инверсию на примере сахарозы.

44. Написать формулы оптических изомеров для бутандиола-2,3. Укажите оптически недеятельные формы.

45. Написать для гексановой кислоты уравнения реакций образования ангидрида, хлорангидрида и амида.

46. Получение мыла. Гидролиз мыла. Почему мыло неэффективно моет в жесткой воде?

47. Химические свойства акриловой и метилакриловой кислот.

48. Написать формулы антиподов и диастереоизомеров для 2-бром-3-оксибутандиовой кислоты. Составить рацемическую смесь.

49. Предложить схему синтеза глицина из этанола. Для аминокислоты написать уравнения реакций с: а) HCI, б) NaOH.

50. Что такое мутаротация и таутомерия? Как они взаимосвязаны между собой? Показать на примере.

51. Показать циклоцепную таутомерию мальтозы.

52. Доказать восстановительную способность мальтозы.

53. Написать уравнения реакций окисления и восстановления Д-глюкозы.

54. Доказать химическим путем, что глюкоза – альдегидоспирт.

55. Написать проекционную и перспективную формулы α-Д-глюкофуранозы.

56. Написать проекционную и перспективную формулы β-Д-фруктопиранозы.

57. Химические свойства Д-глюкозы в открытой форме.

58. Химические свойства Д-фруктозы в циклической форме.

59. Показать амфотерность α-аминокислот на примере α-аминопропионовой кислоты.

60. Показать амфотерность α-аминокислот на примере α-аминоуксусной кислоты.

61. Написать качественные реакции на первичный, вторичный, третичный спирты.

62. Как отличить глицерин от пропанола? Написать уравнение реакции.

63. Написать качественные реакции на первичный, вторичный и третичный амины жирного и ароматического ряда.

64. Написать реакцию гидрогенизации растительного масла. Как называется продукт этой реакции?

65. Написать качественные реакции на α-, β-, γ-оксикислоты.

66. Написать качественные реакцию на α-, β-, γ-аминокислоты.

67. 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?

68. Вычислите потенциал железного электрода, опущенного в раствор, содержащий 0,0699 г $FeCl_2$ в 0,5 л.

69. ЭДС гальванического элемента, образованного никелем, погруженным в раствор его соли с концентрацией ионов Ni^{2+} 10^{-4} моль/л, и серебром, погруженным в раствор его соли, равна 1,108 в. Определите концентрацию ионов Ag^+ в растворе его соли.

70. Вычислите тепловой эффект реакции Al_2O_3(к) + $3SO_3$(г) = $Al_2(SO_4)_3$(к), если известны стандартные теплоты образования веществ.

71. Зная стандартные теплоты сгорания этана, метана и водорода, определите тепловой эффект реакции C_2H_6(г) + H_2(г) = $2CH_4$(г).

72. Рассчитать электродный потенциал магния в растворе его соли с концентрацией иона Mg^{2+} 0,1 моль/л.

73. Раствор, состоящий из 9,2 г глицерина $C_3H_5(OH)_3$ и 400 г ацетона, кипит при 56,4 °С. Чистый ацетон кипит при 56,0°С. Вычислитеэбулиоскопическую константу ацетона.

74. Составьте схему работы гальванического элемента, образованного железом и свинцом, погруженными в 0,005 М растворы их солей. Рассчитайте ЭДС этого элемента.

75. Как расположатся пороги коагуляции в ряду $CrCl_3$, $Ba(NO_3)_2$, K_2SO_4 для золя кремниевой кислоты, частицы которого заряжены отрицательно.

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

77. Теплота испарения бромбензола при 429,8 К равна 241,0 Дж/г. Определите ΔS при испарении 1,25 молей бромбензола.

78. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции H_2+$C1_2$ = 2HC1 при увеличении давления в 3 раза.

79. Температурный коэффициент реакции равен 2,6. Как изменится ее скорость при охлаждении реакционной смеси от изменения температуры от 50 °С до 30 °С?

80. Рассчитайте скорость реакции между растворами хлорида натрия и нитрата серебра, концентрации которых составляют соответственно 0,1 и 0,25 моль/л,а $k=1{,}5\cdot10^{-3}$л·моль$^{-1}$·с$^{-1}$.

81. Как следует изменить концентрацию кислорода, чтобы скорость гомогенной элементарной реакции: $2NO(г) + O_2(г) \rightarrow 2NO_2(г)$ не изменилась при увеличении концентрации оксида азота (II) в 4 раза?

82. Давление пара воды при 50 °С равно 12443 Па. Вычислите давление пара раствора, содержащего 40 г этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$ в 800 г воды.

83. Удельная электропроводность 0,2 моль/л раствора пропионовой кислоты (C_2H_5COOH) равна $6{,}3\cdot10^{-2}$См·м$^{-1}$. Рассчитать молярную электропроводность раствора, константу диссоциации кислоты, если предельные подвижности ионов H^+ и $C_2H_5COO^-$ равны соответственно 349,7 и 37,2 См·см^2·моль$^{-1}$.

84. Вычислить степень и константу диссоциации масляной кислоты, если удельная электропроводность раствора масляной кислоты с концентрацией 0,0156 моль/л равна $1{,}81\cdot10^{-4}$Ом$^{-1}$·м$^{-1}$, если λ^0(масл.к-ты) = $367{,}1\cdot10^{-6}$м^2·См/моль.

85.Чтобы вызвать коагуляцию 20 мл золя As_2S_3, потребовалось в каждом отдельном случае прилить: а) 0,25 мл 2 н раствора хлорида калия; б) 13 мл 0,01 н раствора хлорида бария. Какой заряд имеют частицы золя? Чему равны пороги коагуляции каждого электролита?

86. Пороги коагуляции электролитов для золя AgI (моль/л):

C_{KCl}=256,0; $CBa(NO_3)_2$=6,0; $CAl(NO_3)_3$=0,067; $CKNO_3$=260,0; $CSr(NO_3)_2$ =7,0.

Определить знак заряда частиц данного золя и вычислить коагулирующую способность каждого из электролитов.

87. Вычислите ЭДС и изменение энергии Гиббса для процесса растворения металла при работе гальванического элемента $Mg|MgSO_4(0{,}1M)||ZnCl_2(0{,}01M)|Zn$.

88. Вычислите электродный потенциал магния погруженного в раствор $MgSO_4$ с концентрацией ионов Mg^{2+}, равной 0,01 моль/л.

89. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 20 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 400 г воды. Кк(H_2O) = 1,85.

90. Определите, будут ли при одной и той же температуре изотоническими 3%-ные водные растворы сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ и глицерина $C_3H_8O_3$. Плотности растворов принять равными 1.

91. Давление водяного пара при 65°С равно 25003 Па. Определите давление водяного пара над раствором, содержащим 34,2 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 90 г воды при этой температуре.

92. Определите количество теплоты, выделяющейся при гашения 100 кг извести водой по стандартным теплотам образования веществ.

93. Вычислите количество этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$, которое необходимо прибавить на каждый килограмм воды для приготовления антифриза с точкой замерзания – 15°С, Кк (H_2O)=1,85.

94. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 20 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 400 г воды. Кк(H_2O) = 1,85.

95. Рассчитайте изменение энтропии при плавлении 3 молей уксусной кислоты CH_3COOH, если температура плавления CH_3COOH 16,6°С, а теплота плавления 194 Дж/г.

96. В каком направлении пойдет реакция SiO_2(т) + 2NaOH(р) → Na_2SiO_3(т) + H_2O(ж), если вещества взяты в стандартных условиях?

97. Вычислите молекулярную массу глюкозы, если давление водяного пара над раствором 27 г глюкозы в 108 г воды при 100°С равно 98775,3 Па.

98. Определите pH и степень диссоциации 0,0001 М раствора муравьиной кислоты, если константа диссоциации ее равна $1{,}7\cdot10^{-14}$.

99. Удельная электропроводность 6%-говодного раствора H_2SO_4 при 18°С равна 0,231 См·см$^{-1}$, плотность раствора – 1,093 г/см^3. Рассчитать молярную электропроводность раствора.

100. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, образованного магнием и цинком, погруженными в растворы их солей с концентрациями ионов (моль/л): $CMg^{2+}=CZn^{2+}=10^{-2}$.

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 (ЗЛР)

Критерии оценивания ЗЛР:

- оценки «зачтено» заслуживает студент, знающий программный материал, по существу излагающий его, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос;
- оценки «незачтено» заслуживает студент, который не показал правильного понимания существа вопроса, не знает значительную часть основного материала, предусмотренного программой, материал излагает непоследовательно и сбивчиво.

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	Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия. Практикум (ЭБС «Лань») [Электронный ресурс] / Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. – Новосибирск: НГАУ, 2009. – 151 с.// Электронная библиотека ЯГАУ.– Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4568(дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация).	Физическая и коллоидная химия	2	Электронный ресурс
2	Органическая и физколлоидная химия. Практикум (ЭБС «Лань») [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сост. И.В. Васильцова, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. – Новосибирск: НГАУ, 2013. – 155 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44513(дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация).	Все разделы	2	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(дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация).	Органическая 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	Грандберг, И.И., Органическая химия [Текст]: учебник / И.И. Грандберг. – М.: Дрофа, 2002. – 672 с.	Органическая химия	2	94
2	Грандберг, И.И., Практические работы и семинарские занятия по органической химии [Текст]: практикум / М.: Дрофа, 2002. – 352 с.	Органическая химия	2	69
3	Заплишный, В.Н. Лабораторный практикум по органической химии (опытно-лабораторная, семинарская и самостоятельная работа) [Текст]: учебное пособие / В.Н. Заплишный. – Краснодар: Печатный двор Кубани, 2003. – 280 с.	Органическая химия	2	15
4	Заплишный, В.Н. Органическая химия [Текст]: учебник / В.Н. Заплишный. – Краснодар: Печатный двор Кубани, 1999. – 368 с.	Органическая химия	2	23
5	Заплишный, В.Н., Физическая и коллоидная химия [Текст]: учебник / В.Н. Заплишный. – Краснодар: Печатный двор Кубани, 2001. – 343 с.	Физическая и коллоидная химия	2	58
6	Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии [Текст]: учебник / Д.А. Фридрихсберг. – СПб.: Лань, 2010. – 416 с.	Физическая и коллоидная химия	2	71
7	Казнина М.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.07 «Технология производства и переработки с/х продукции» / М.А. Казнина – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 76 с. // Электронная библиотека ЯГАУ. – Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, (дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация).	Физическая и коллоидная химия	2	Электронный ресурс
8	Казнина, М. А., Органическая, физическая и коллоидная химия : рабочая тетрадь для обуч. по напр. подг. 35.03.04 Агрономия, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / М. А. Казнина, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, 2023, 96с. Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, требуется авторизация(дата обращения: 03.06. 2026, требуется авторизация).	Все разделы	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 неограниченный 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	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
	знаний» (СЭБиЗ)		
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.08.02 «Химия органическая, физическая и коллоидная»
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 2026 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.02 «Химия органическая, физическая и коллоидная»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	*35.03.04 Агрономия*
Направленность (профиль)	*Агробизнес*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*заочная*
Год начала подготовки	*2025*
Факультет	*агротехнологический*
Выпускающая кафедра	*Экология*
Кафедра-разработчик	*Экология*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*180 / 5*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*экзамен*

Декан агротехнологического 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)*	*к.с.-х.н., доцент* *(учёная степень, звание)*	Щукин С.В.

Ярославль, 2026 г.

Лекции – *8* ч.
Лабораторные занятия – *10* ч.
Самостоятельная работа – *151,8* ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Химия органическая, физическая и коллоидная» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

– **общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	**ОПК-1.1:** Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии		
		Предмет, цели, задачи, основные базовые законы неорганической и аналитической химии	Пользоваться базовыми законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций	Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов неорганической и аналитической химии

Краткое содержание дисциплины: Органическая химия: основные классы органических соединений, их химические свойства и способы получения, применения. Физическая и коллоидная химия: химическая кинетика и химическая термодинамика, электрохимия, теория растворов, дисперсные системы, поверхностные явления.