

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
и цифровизации

А.В. Кубышкина

«11» 05 2022 г.

Органическая, физическая и коллоидная химия

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	Агрехимии, почвоведения и экологии
Направление подготовки	36.03.02 Зоотехния
Профиль	Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная, заочная
Общая трудоемкость	3 з.е.
Часов по учебному плану	108

Брянская область
2022

Программу разработала:

к.б.н., доцент Мартынова Е.В.



Рецензент:

д.б.н., профессор Крапивина Е.В.



Рабочая программа дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 36.03.02 Зоотехния, профиль Технология производства продуктов животноводства, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 972.

Составлена на основании учебных планов 2022 года набора:

направление 36.03.02 Зоотехния

профиль Технология производства продуктов животноводства

Утвержденного Учёным советом вуза от 11.05.2022 г. протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Агрохимии, почвоведения и экологии

Протокол . № 10 от 11.05.2022 г

Зав. кафедрой к.с.-х.н., доцент



А.Л. Силаев

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение студентами знаний по теоретическим основам химии и свойствам важнейших органических веществ, приобретение умений и навыков работы с простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами, а также осуществления расчетов на основе полученных в этом курсе знаний для успешного освоения последующих дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направления 36.03.02 Зоотехния

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способности деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия», а также следующих школьных дисциплин: «Химия», «Физика», «Математика».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: «Биологическая химия».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Знает общие закономерности строения органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях и организма в целом в свете единства структуры и функции; анатомо-физиологические основы функционирования организма в норме и патологии; методики клинико-иммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; основы кормления и разведения животных; заразные и незаразные болезни животных и особенности их проявле-	Знать: Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. Основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических реакций, свойства важнейших органических соединений. Уметь: Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Применять общие законы химии, предсказывать возможность, направление протекания реакций, свойства важнейших органических соединений на основе их строе-

	ния.	ния Владеть: Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации, навыками использования химических знаний при анализе профессиональных задач
--	------	--

4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции			20	20													20	20
Лабораторные																		
Практические			40	40													40	40
КСР			4	4													4	4
Курсовая работа																		
Консультация перед экзаменом																		
Прием экзамена																		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			64,15	64,15													64,15	64,15
Сам. работа			43,85	43,85													43,85	43,85
Контроль			0,15	0,15													0,15	0,15
Итого			108	108													108	108

4. Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	4	4									4	4
Лабораторные												
Практические	4	4									4	4
КСР	0,15	0,15									0,15	0,15
Курсовая работа												
Консультация перед экзаменом												
Прием экзамена												
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	8,15	8,15									8,15	8,15
Сам. работа	98	98									98	98
Контроль	1,85	1,85									1,85	1,85
Итого	108	108									108	108

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
(очная форма)**

Код за- нятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикатор достижения компетенции
	Раздел 1. Поверхностные явления			УК-1.1
1.1	Поверхностные явления. Теория адсорбции. /Лек/	2/1	2	УК-1.1
1.2	Изучение молекулярной адсорбции красителя на угле. /Пз /	2/1	4	УК-1.1,
1.3	Оформление лабораторных работ, решение задач по теме: "Поверхностные явления" /Ср/	2/1	2	УК-1.1,
	Раздел 2. Общие свойства дисперсных систем. Получение и очистка. Стабилизация и коагуляция			
2.1	Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. /Лек/	2/1	2	УК-1.1,
2.2	Коллоидные системы, их получение и свойства. Электрические свойства коллоидных систем. Определение порога коагуляции. / Пз /	2/1	4	УК-1.1,
2.3	Микрогетерогенные системы. Суспензии и эмульсии. / Пз /	2/1	4	УК-1.1
2.4	Коллоидные системы. Методы их получения. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения частиц гидрофобного коллоида. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
2.5	Устойчивость лиофильных и лиофобных коллоидов. Изменение состояния коллоидных систем. Коагуляция зелей. Правило Шульце-Гарди. Обратимая коагуляция /Ср/	2/1	3	УК-1.1
2.6	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2/1	3	УК-1.1

	Раздел 3. Высокомолекулярные соединения и их растворы			
3.1	Растворы высокомолекулярных соединений. /Лек/	2/1	2	УК-1.1
3.2	Высокомолекулярные соединения и их свойства. Набухание и растворение ВМС. / Пз /	2/1	2	УК-1.1
3.3	Общая характеристика растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС. /Ср/	2/1	3	УК-1.1
3.4	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
	Раздел 4. Теоретические основы органической химии			
4.1	Введение в органическую химию. Теоретические основы органической химии /Лек/	2/1	2	УК-1.1
4.2	Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Номенклатура органических соединений / Пз /	2/1	2	УК-1.1
4.3	Методы выделения и очистки веществ. Определение основных физических констант органических веществ. / Пз /	2/1	2	УК-1.1
4.4	Качественный элементный анализ органических соединений. Пз /	2/1	2	УК-1.1
4.5	Номенклатура и изомерия органических соединений. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
4.6	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2/1	3	УК-1.1

4.7	Подготовка к тестовому контролю по разделу 7 /Ср/	2/1	3	УК-1.1
Раздел 5. Углеводороды				
5.1	Углеводороды и их производные. /Лек/	2/1	4	УК-1.1
5.2	Химические свойства алифатических углеводородов. / Пз /	2/1	4	УК-1.1
5.3	Химические свойства ароматических углеводородов. / Пз /	2/1	4	УК-1.1
5.4	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства алканов. /Ср/	2/1	3	УК-1.1
5.5	Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины): номенклатура, изомерия, получение и химические свойства. /Ср/	2/1	2	УК-1.1
5.6	Арены: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
5.7	Решение задач и упражнений по теме "Углеводороды". /Ср/	2/1	3	УК-1.1
5.8	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2/1	3	УК-1.1
5.9	Подготовка к тестовому контролю по разделу 8 /Ср/	2/1	3	УК-1.1
Раздел 6. Кислородсодержащие органические соединения				

6.1	Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. /Лек/	2/1	2	УК-1.1
6.2	Карбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот /Лек/	2/1	2	УК-1.1
6.3	Спирты, фенолы и их свойства. / Пз /	2/1	2	УК-1.1
6.4	Фенолы и их свойства. / Пз /	2/1	2	УК-1.1
6.5	Получение и свойства карбонильных соединений. / Пз /	2/1	2	УК-1.1
6.6	Карбоновые кислоты. / Пз /	2/1	2	УК-1.1
6.7	Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. Структура, получение, свойства. /Ср/	2/1	1	УК-1.1
17.7	Карбоновые кислоты и их производные: структура, получение, свойства. /Ср/	2/1	2	УК-1.1
6.8	Решение задач и упражнений по теме "Кислородсодержащие органические вещества". /Ср/	2/1	1	УК-1.1
6.9	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2/1	1	УК-1.1
6.10	Подготовка к тестовому контролю по разделу /Ср/	2/1	2	УК-1.1
6.11	Подготовка презентации по теме " Кислородсодержащие органические вещества " /Ср/	2/1	2	УК-1.1

	Раздел 7. Углеводы			
7.1	Углеводы. Классификация. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. /Лек/	2/1	2	УК-1.1
7.2	Углеводы: строение, получение и свойства. / Пз /	2/1	2	УК-1.1
7.3	Углеводы: строение, получение и свойства. /Ср/	2/1	1	УК-1.1
7.4	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2/1	1	УК-1.1
7.5	Подготовка к тестовому контролю по разделу /Ср/	2/1	2	УК-1.1
7.6	Подготовка презентации по теме "Углевороходы" /Ср/	2/1	2	УК-1.1
	Раздел 8. Азотосодержащие органические соединения			
8.1	Азотосодержащие органические вещества /Лек/	2/1	2	УК-1.1
8.2	Амины. Аминокислоты. Белки: строение, получение и свойства. / Пз /	2/1	2	УК-1.1
8.3	Азотсодержащие органические соединения: строение, получение и свойства. /Ср/	2/1	1	УК-1.1
8.4	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка их к защите. /Ср/	2/1	1	УК-1.1

8.5	Подготовка презентации по теме "Азот-содержащие органические соединения" /Ср/	2/1	2	УК-1.1
Раздел 9. Гетероциклические соединения				
9.1	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты /Ср/	2/1	2	УК-1.1
9.2	Подготовка презентации по теме "Гетероциклические соединения" /Ср/	2/1	1,8	УК-1.1
Контроль самостоятельной работы		2/1	2	
Прием зачета		2/1	0,25	

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
(заочная форма)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1. Поверхностные явления				УК-1.1
1.1	Поверхностные явления. Теория адсорбции. /Лек/	2/1	1	УК-1.1
1.2	Изучение молекулярной адсорбции красителя на угле. /Пз/	2/1	1	УК-1.1
Раздел 2. Общие свойства дисперсных систем. Получение и очистка. Стабилизация и коагуляция				

2.1	Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. /Лек/	2/1	1	УК-1.1
2.2	Коллоидные системы, их получение и свойства. Электрические свойства коллоидных систем. Определение порога коагуляции. /Ср/	2/1	6	УК-1.1
2.3	Вычисление порога коагуляции /Ср/	2/1	2	УК-1.1
2.4	Микрогетерогенные системы. Суспензии и эмульсии. /Ср/	2/1	6	УК-1.1
2.5	Коллоидные системы. Методы их получения. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения частиц гидрофобного коллоида. /Ср/	2/1	6	УК-1.1
2.6	Устойчивость лиофильных и лиофобных коллоидов. Изменение состояния коллоидных систем. Коагуляция зелей. Правило Шульце-Гарди. Обратимая коагуляция /Ср/	2/1	6	УК-1.1
	Раздел 3. Высокомолекулярные соединения и их растворы			
3.1	Высокомолекулярные соединения и их свойства. Набухание и растворение ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС.. /Ср/	2/1	6	УК-1.1
	Раздел 4. Теоретические основы органической химии			УК-1.1
4.1	Введение в органическую химию. Теоретические основы органической химии /Лек/	2/1	1	УК-1.1
4.2	Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Номенклатура и изомерия органических соединений /Ср/	2/1	6	УК-1.1
4.3	Методы выделения и очистки веществ. Определение основных физических констант органических веществ. /Ср/	2/1	6	УК-1.1

4.4	Качественный элементный анализ органических соединений. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
Раздел 5. Углеводороды				
5.1	Углеводороды и их производные. /Лек/	2/1	1	УК-1.1
5.2	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства алканов. /Ср/	2/1	6	УК-1.1
5.3	Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины): номенклатура, изомерия, получение и химические свойства. /Ср/	2/1	6	УК-1.1
5.4	Арены: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
5.5	Решение задач и упражнений по теме "Углеводороды". /Ср/	2/1	5	УК-1.1
Раздел 6. Кислородсодержащие органические соединения				
6.1	Кислородсодержащие органические соединения. / Пз /	2/1	4	УК-1.1
6.2	Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. Строение, получение, свойства. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
6.3	Карбоновые кислоты и их производные: строение, получение, свойства. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
6.4	Решение задач и упражнений по теме "Кислородсодержащие органические вещества". /Ср/	2/1	5	УК-1.1

	Раздел 7. Углеводы			
7.1	Углеводы: строение, получение и свойства. /Ср/	2/1	5	УК-1.1
	Раздел 8. Азотосодержащие органические соединения			
8.1	Азотосодержащие органические соединения: строение, получение и свойства. /Ср/	2/1	4	УК-1.1
	Раздел 9. Гетероциклические соединения			
9.1	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты /Ср/	2/1	5	УК-1.1
	Контроль самостоятельной работы	2/1	1	
	Прием зачета	2/1	0,25	

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и лабораторных занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств находится в Приложении 1.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие, издательство	Год издания	Количество
1	Хмельницкий Р. А.	Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. вузов	М.: ИН-ФРА-М; Альянс, 2009	20
2	Грандберг И. И., Нам Н. Л.	Органическая химия: учеб. для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	31
	С. В. Васильева	Органическая и физколлоидная химия. Теоретические вопросы и контрольные задания для студентов заочной формы обучения : учебно-методическое пособие / С. В. Васильева, Л. А. Волонт, Н. В. Пилаева, Б. М. Федоров. — Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2019. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/137605	2019	ЭБС Лань
6.1.2. Дополнительная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие, издательство	Год издания	Количество
1	Новокшанова А. Л.	Лабораторный практикум по органической, биологической и физколлоидной химии. -	СПб.: ГИ-ОРД, 2009	1
2	Кудряшева Н.С.	Физическая химия –	М.: Юрайт, 2012	30
6.1.3. Методические указания				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие, издательство	Год издания	Количество

Старовойтова, Н. П.	Углеводороды : Пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов / Н. П. Старовойтова, Е. В. Мартынова, Г. В. Чекин.	Брянск: БГСХА, 2014	ЭБС Брянский ГАУ
Мартынова, Е. В.	Кислородосодержащие органические вещества : Пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов / Е. В. Мартынова, Н. П. Старовойтова, Г. В. Чекин.	Брянск: БГСХА, 2014	ЭБС Брянский ГАУ
Мартынова Е.В.	Физическая химия и коллоидная химия: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов. Издание второе, исправленное и дополненное / Е.В. Мартынова, Г.В. Чекин. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – 92 с.	Брянск: БГСХА, 2014	ЭБС Брянский ГАУ

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
2. Профессиональная справочная система «Техэксперт»
3. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
5. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
6. Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
7. Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
8. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».-Режим доступа <http://www.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс Руконт».- Режим доступа: <http://rucont.ru>
11. Научная электронная библиотека. - Режим доступа: <http://eLIBRARY.RU>
12. Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. - Режим доступа: <http://www.zipsites.ru/>
13. Интернет-библиотека IQlib. - Режим доступа: <http://www.iqlib.ru>
14. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон. ресурс]. – <http://www.cnsnb.ru>

15. Российское образование <http://www.edu.ru>
16. Библиотека по естественным наукам РАН – <http://www.benran.ru>
17. Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>
18. Электронная библиотека учебных материалов по химии
<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

6.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
4. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
5. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
6. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
7. Офисное программное обеспечение OpenOffice
8. Офисное программное обеспечение LibreOffice
9. Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
10. Программа для просмотра PDF Foxit Reader
11. Программа Adit Testdesk,
12. программное обеспечение модуля УЛК «ХИМИЯ»,
13. программное обеспечение аналитических приборов.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: 1-416</p>	<p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 90 посадочных мест, кафедра, рабочее место преподавателя, информационный киоск, доска одноэлементная, проектор мультимедийный Christive LW551i с объективом 1,5-3,0:1., экран 3,5х3м Характеристика аудитории: Лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10. Срок действия лицензии – бессрочно. Офисный пакет MS Office std 2010 (100) (Договор 14-0512 от 25.05.2012 Сити-Комп Групп ООО) Срок действия лицензии – бессрочно. Свободно распространяемое программное обеспечение: Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc), Open Office. Свободно распространяемое ПО. Учебно-наглядные пособия: Информационные стенды: Учебные плакаты по всем разделам дисциплины, учебно-методическая литература.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде. Лицензионное программное обеспечение:</p>

<p>Учебная аудитория для проведения учебных лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 1-424 - Лаборатория неорганической и аналитической химии</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: 1-435 - Лаборатория автоматизированного контроля знаний.</p>	<p>ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019) 1С:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015)</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice – Свободно распространяемое ПО.</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 16 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, электропечь СНОП, пламенный фотометр ПАЖ-2, электроплитки с закрытой спиралью, специальная химическая посуда.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Информационные стенды: 1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. 2. Электрохимический ряд напряжений металлов. Учебные плакаты по всем разделам дисциплины, учебно-методическая литература.</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 16 посадочных мест. 7 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, к электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Adit Testdesk - Testclient</p>
--	---

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.

- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

- индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
 - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Органическая, физическая и коллоидная химия

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования
 - 2.1 Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО
 - 2.2 Процесс формирования компетенции в дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия
 - 2.3 Структура компетенций по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия
3. Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания
 - 3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины
 - 3.2 Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Профиль Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)

Дисциплина: Органическая, физическая и коллоидная химия

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» направлено на формировании следующих компетенций:

УК -1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

№ раздела	Наименование раздела	3.1	У.1	Н.1
1	Раздел 1. Поверхностные явления	+	+	+
2	Раздел 2. Общие свойства дисперсных систем. Получение и очистка. Стабилизация и коагуляция	+	+	+
3	Раздел 3. Высокомолекулярные соединения и их растворы	+	+	+
4	Раздел 4. Теоретические основы органической химии	+	+	+
5	Раздел 5. Углеводороды	+	+	+
6	Раздел 6. Кислородсодержащие органические соединения	+	+	+
7	Раздел 7. Углеводы	+	+	+
8	Раздел 8. Азотосодержащие органические соединения	+	+	+
9	Раздел 9. Гетероциклические соединения	+	+	+

Сокращение:

3. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия»

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. Принципы и методы системного подхода.. алгоритм формирования суждений и оценок.	Лекции разделов № 1-9	Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач. грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки.	Лекции разделов № 1-9	Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации. Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки.	Лекции разделов № 1-9

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Раздел 1. Поверхностные явления	Поверхностные явления. Теория адсорбции	УК-1.1	Вопрос на зачете 1-4

2	Раздел 2. Общие свойства дисперсных систем. Получение и очистка. Стабилизация и коагуляция	Коллоидные системы. Методы их получения. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения частиц гидрофобного коллоида. Устойчивость лиофильных и лиофобных коллоидов. Изменение состояния коллоидных систем. Коагуляция зелей. Правило Шульце-Гарди. Обратимая коагуляция	УК-1.1	Вопрос на зачете 5-13
3	Раздел 3. Высокомолекулярные соединения и их растворы	Высокомолекулярные соединения и их свойства. Набухание и растворение ВМС Нарушение устойчивости растворов ВМС.	УК-1.1	Вопрос на зачете 14-18
4	Раздел 4. Теоретические основы органической химии	Введение в органическую химию. Теоретические основы органической химии. Номенклатура и изомерия органических соединений. Методы выделения и очистки веществ. Определение основных физических констант органических веществ.	УК-1.1	Вопрос на зачете 19-29
5	Раздел 5. Углеводороды	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства алканов. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины): номенклатура, изомерия, получение и химические свойства. Арены: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.	УК-1.1	Вопрос на зачете 30-36
6	Раздел 6. Кислородсодержащие органические соединения	Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства. Карбоновые кислоты	УК-1.1	Вопрос на зачете 37-53

		и их производные: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.		
7	Раздел 7. Углеводы	Углеводы: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.	УК-1.1	Вопрос на зачете 54-63
8	Раздел 8. Азотосодержащие органические соединения	Азотсодержащие органические соединения: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.	УК-1.1	Вопрос на зачете 64-67
9	Раздел 9. Гетероциклические соединения	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	УК-1.1	Вопрос на зачете 67-69

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине
«Органическая, физическая и коллоидная химия»**

1. Адсорбция на жидкой поверхности. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса.
2. Адсорбция на твёрдой поверхности и факторы, влияющие на неё. Уравнения Лэнгмюра и Фрейндлиха.
3. Полимолекулярная адсорбция. Теории Поляни. Сорбционные процессы.
4. Адсорбция сильных электролитов. Избирательная адсорбция ионов и ионообменная адсорбция.
5. Предмет коллоидной химии. Признаки коллоидного состояния. Дисперсность и удельная поверхность. Классификации дисперсных систем.
6. Методы получения дисперсных систем. Пептизация. Формула мицеллы.
7. Молекулярно - кинетические свойства и методы очистки коллоидных систем.
8. Седиментация и центрифугирование. Дисперсионный анализ.
9. Оптические свойства коллоидных систем.
10. Теории строения двойного электрического слоя. Потенциалы ДЭС и влияющие на них факторы.
11. Электрокинетические явления и их практическое применение.
12. Виды и факторы устойчивости дисперсных систем. Коагуляция, ее причины. Правило значности.
13. Коагуляция электролитами. Особые случаи коагуляции. Коллоидная защита.
14. Высокомолекулярные соединения и их растворы. Классификация ВМС. Сравнение свойств лиофильных и лиофобных зольей.
15. Устойчивость растворов ВМС. Нарушение устойчивости (желатинирование, высаливание, коацервация, денатурация).
16. Свойства растворов ВМС. Осмометрия, вискозиметрия, светорассеяние.
17. Набухание ВМС. Термодинамика и кинетика набухания. Влияние электролитов.
18. Полиэлектролиты. Изо-точка полиамфолита и методы ее определения. Электрофорез белков.
19. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений. Своеобразие органической химии.
20. Классификация органических соединений: а) по строению углеродного скелета; б) по характеру связей между атомами; в) по функциональным группам; г) соединения со смешанными функциями; д) основные питательные вещества; е) биологически активные вещества.

21. Важнейшие источники органических соединений. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ. Вывод молекулярной формулы.
22. Номенклатура органических соединений. Рациональная номенклатура и номенклатура ИЮПАК.
23. Классификация реакций в органической химии. Приведите примеры.
24. Понятие радикала. Радикально – цепные реакции в органическом синтезе.
25. Изомеры. Понятие о первичном, вторичном и третичном атоме углерода. Типы изомерии.
26. Химическая связь. Типы химических связей. Гибридизация.
27. Первое валентное состояние атома углерода. sp^3 – гибридизация. Ковалентная связь, природа и свойства простой σ - связи.
28. Второе валентное состояние атома углерода. sp^2 – гибридизация. Электронная природа двойной связи.
29. Третье валентное состояние атома углерода. sp – гибридизация.
30. Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения.
31. Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Этилен. Использование в сельском хозяйстве.
32. Непредельные углеводороды. Алкадиены. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Отдельные представители.
33. Реакции полимеризации. Каучуки. Пластические массы. Использование в сельском хозяйстве.
34. Непредельные углеводороды. Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Отдельные представители. Применение в народном хозяйстве.
35. Ароматические углеводороды. Арены. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства. Заместители I и II рода. Отдельные представители.
36. Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Гексахлоран. Использование в сельском хозяйстве.
37. Кислородсодержащие производные углеводородов. Классификация.
38. Спирты. Классификация спиртов. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Отдельные представители.
39. Двухатомные спирты (диолы, гликоли). Номенклатура. Этиленгликоль. Физические и химические свойства. Качественная реакция на диолы.
40. Многоатомные спирты. Глицерин. Физические и химические свойства. Качественная реакция на глицерин. Ксилит. Сорбит.
41. Фенолы. Классификация. Физические и химические свойства. Использование в промышленности и сельском хозяйстве.
42. Альдегиды. Классификация. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Формальдегид.
43. Кетоны. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Ацетон.
44. Электронное строение двойной связи карбонильной группы. Механизм нуклеофильного присоединения по карбонильной группе в ряду альдегидов и кетонов. Приведите примеры реакций.
45. Карбоновые кислоты. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.

46. Дикарбоновые кислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Отдельные представители.
47. Непредельные карбоновые кислоты. Физические и химические свойства. Отдельные представители.
48. Оксикислоты. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители. Роль в биохимических процессах.
49. Оксокислоты. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители.
50. Сложные эфиры. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.
51. Реакция этерификации. Химические свойства карбоновых кислот.
52. Жиры. Строение глицеридов. Физические и химические свойства. Аналитическая характеристика жиров.
53. Мыла (твердые и жидкие). Синтетические моющие средства. Воски.
54. Сахара. Классификация сахаров. Краткая характеристика моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Практическое значение углеводов.
55. Моносахариды. Классификация. Номенклатура и стереоизомерия. Формула Фишера. Формула Хеурса. Отдельные представители моносахаридов.
56. Аномеры. Таутомерия моносахаридов. Мутаротация.
57. Моносахариды. Физические и химические свойства. Брожение. Виды брожения.
58. Оптические изомеры. D и L – формы. Приведите примеры.
59. Типы изомерии для моносахаридов: оптическая, альдегидо – кетонная, циклическая. Приведите примеры.
60. Дисахариды. Строение. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Приведите примеры.
61. Получение и химические свойства дисахаридов. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза.
62. Полисахариды. Строение. Крахмал. Гликоген. Физические и химические свойства.
63. Олигосахариды, полисахариды. Использование сахаров в народном хозяйстве. Отдельные представители.
64. Амины. Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение в промышленности и в сельском хозяйстве.
65. Аминокислоты. Физические и химические свойства. Качественные реакции. Биологическая роль.
66. Белки. Классификация. Общие свойства. Пептиды и пептидная связь.
67. Строение белков: первичная, вторичная и третичная структура.
68. Нуклеопротеиды. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Структура нуклеиновых кислот. Биологическое значение.
69. Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве.

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Органическая, физическая и коллоидная химия» проводится в соответствии с учебным планом в 2 семестре по очной форме обучения, на 1 курсе по заочной форме обучения в форме **зачета**. Студенты допускаются к **зачету** по дисциплине в случае выполнения им

учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачете;
- активной работой на лабораторных занятиях.
- ответов на тестовые задания;
- выполнения самостоятельной работы.

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или экспериментов
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенции	Оценочное средство
1	Раздел 1. Поверхностные явления	Поверхностные явления. Теория адсорбции	УК-1.1	Опрос Отчеты по результатам самостоятельной работы
2	Раздел 2. Общие свойства дисперсных систем. Получение и очистка. Стабилизация и коагуляция	Коллоидные системы. Методы их получения. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения частиц гидрофобного коллоида. Устойчивость лиофильных и лиофобных коллоидов. Изменение состояния коллоидных систем. Коагуляция золей. Правило Шульце-Гарди. Обратимая коагуляция	УК-1.1	Опрос Отчеты по результатам самостоятельной работы

3	Раздел 3. Высокомолекулярные соединения и их растворы	Высокомолекулярные соединения и их свойства. Набухание и растворение ВМС Нарушение устойчивости растворов ВМС.	УК-1.1	Опрос Отчеты по результатам самостоятельной работы
4	Раздел 4. Теоретические основы органической химии	Введение в органическую химию. Теоретические основы органической химии. Номенклатура и изомерия органических соединений. Методы выделения и очистки веществ. Определение основных физических констант органических веществ.	УК-1.1	Опрос компьютерное тестирование Отчеты по результатам самостоятельной работы
5	Раздел 5. Углеводороды	Предельные углеводороды. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства алканов. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины): номенклатура, изомерия, получение и химические свойства. Арены: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.	УК-1.1	Опрос компьютерное тестирование Отчеты по результатам самостоятельной работы
	Раздел 6. Кислородсодержащие органические соединения	Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства. Карбоновые кислоты и их производные: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.	УК-1.1	Опрос компьютерное тестирование Отчеты по результатам самостоятельной работы
	Раздел 7. Углеводы	Углеводы: номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.	УК-1.1	Опрос Отчеты по результатам самостоятельной работы
	Раздел 8. Азотсодержащие органические соединения	Азотсодержащие органические соединения: номенклатура, изомерия, получение, химические	УК-1.1	Опрос Отчеты по результатам самостоятельной ра-

		свойства.		боты
	Раздел 9. Гетероциклические соединения	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	УК-1.1	Опрос Отчеты по результатам самостоятельной работы

Контрольные вопросы и задания

Перечень контрольных вопросов и заданий для выполнения самостоятельной работы по вариантам приведен в Методических указаниях (ЭБС Брянский ГАУ)

Список рефератов

1. Многообразие соединений углерода. Роль углерода в живой природе.
2. Органические вещества биосферы.
3. Живица. Ее строение, использование. Канифоль. Скипидар. Нахождение в природе.
4. Круговорот углерода в природе.
5. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
6. Нефть в современном мире.
7. Получение алканов, алкенов, алкинов. Важнейшие представители. Применение в промышленности.
8. Бутадиеновые каучуки. Получение и применение.
9. Арены. Производные бензола. Получение и применение.
10. Оксисоединения (спирты и фенолы). Действие на организм человека.
11. Фенолформальдегидные смолы.
12. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны). Важнейшие представители. Применение.
13. Пищевые жиры. Гидролиз и гидрирование жиров в промышленности.
14. Органические соединения серы.
15. Роль углеводов в процессах жизнедеятельности.
16. Полисахариды – целлюлоза и крахмал. Искусственные волокна.
17. Биоактивные производные хитозана.
18. Белки и полипептиды.
19. Биосинтез белков.
20. Химический синтез белков в промышленности.
21. Химия наследственности. Нуклеиновые кислоты. ДНК. РНК.
22. Развитие химии высокомолекулярных соединений.
23. Полимерные материалы. Пластмассы. Переработка полимеров.
24. Полиметилметакрилат. Органическое стекло.
25. Алкалоиды и история их открытия.

Примерные тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации приведен в Методических указаниях (ЭБС Брянский ГАУ)