

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 21.10.2025 12:08:22
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4427

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан биолого-технологического факультета

Быкадоров П.П. _____

« 22 » _____ апреля _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного модуля «Химия и биохимия»

(учебные дисциплины «Химия» и « Биохимия»)

для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния

направленность (профиль): Технология производства продуктов животноводства

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 972.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Ст. преподаватель _____ **М.П. Бабурченкова**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии (протокол № 9 от «15» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой _____ **А.К. Пивовар**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией биолого-технологического факультета (протокол № 6 от «18» апреля 2025.).

Председатель методической комиссии _____ **А.Ю. Медведев**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **П.П. Быкадоров**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Химия»

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины «Химия» являются вещества, их свойства, строение и взаимные превращения.

Целью дисциплины является формирование системных знаний о строении и свойствах основных классов неорганических и органических соединений, о взаимосвязи их строения и химического поведения, необходимых для использования при изучении процессов, протекающих в биологических объектах.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- показать роль и значение химии для профессиональной деятельности;
- обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, отражающего сущность и методы исследований неорганической и органической химии;
- научить грамотно, рационально оформлять и обрабатывать выполненный лабораторный эксперимент;
- привить навыки работы с учебной и справочной химической литературой;

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.37.01 «Химия» является частью модуля Б1.О.37 «Химия и биохимия» обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Основывается на базе школьного курса Химия (8-10 класс) и Органическая химия (10-11 класс)

Дисциплина читается во втором семестре, и предшествует дисциплине «Биохимия» и курсу специальных дисциплин.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы Достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1 Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности уметь: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности иметь навыки: использования основных естественных, биологических и профессиональных понятий и методов при решении общепрофессиональных задач

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	объём часов	всего часов	
		2 семестр	2 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, том числе:	8/288	4/144	4/144	
Контактная работа, часов:	96	48	14	
- лекции	32	16	6	
-практические (семинарские) занятия	-	-	-	
- лабораторные работы	64	32	8	
Самостоятельная работа, часов	192	96	130	
Контроль, часов	-	-	-	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	Очная форма обучения				
	Раздел 1. «Общая и неорганическая химия»	8		12	36
1	Тема 1. Основные понятия и законы химии Строение атома. Периодический закон. Химическая связь	2		2	6
2	Тема 2. Химическая кинетика	1		1	6
3	Тема 3. Растворы. Растворы неэлектролитов.	1		2	6
4	Тема 4. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей	2		4	6
5	Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции	1		2	6
6	Тема 6. Комплексные соединения	1		1	6
	Раздел 2 «Аналитическая химия»	-		6	24
7	Тема 7. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ	-		2	12
8	Тема 8. Объемный и весовой анализ. Вычисления в аналитической химии	-		4	12
	Раздел 3. «Органическая химия»	8		14	36
9	Тема 9. Теоретические основы органической химии. Основы номенклатуры и классификации.	1		2	6
10	Тема 10. Строение и химические свойства углеводов	1		2	6
11	Тема 11. Монофункциональные производные углеводов: спирты, фенолы, оксо- и оксисоединения, простые и сложные эфиры.	2		2	6
12	Тема 12. Карбоновые кислоты и их производные. Липиды.	2		2	6
13	Тема 13. Углеводы. Простые и сложные.	1		4	6
14	Тема 14. Аминокислоты, белки. Гетероциклические соединения.	1		2	6
Всего		16		32	96
заочная форма обучения					
	Раздел 1. «Общая и неорганическая химия»	3		3	54
1	Тема 1. Основные понятия и законы химии Строение атома. Периодический закон. Химическая связь	0,5		0,5	9
2	Тема 2. Химическая кинетика	-		0,5	9
3	Тема 3. Растворы. Растворы неэлектролитов.	0,5		0,5	9
4	Тема 4. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей	1		0,5	9
5	Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции	0,5		0,5	9
6	Тема 6. Комплексные соединения	0,5		0,5	9
	Раздел 2 «Аналитическая химия»	-		2	22

№	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
7	Тема 7. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ	-		1	11
8	Тема 9. Объемный и весовой анализ. Вычисления в аналитической химии	-		1	11
Раздел 3. «Органическая химия»		3		3	54
9	Тема 9. Теоретические основы органической химии. Основы номенклатуры и классификации.	0,5		0,5	9
10	Тема 10. Строение и химические свойства углеводов	0,5		0,5	9
11	Тема 11. Монофункциональные производные углеводов: спирты, фенолы, оксо- и оксисоединения, простые и сложные эфиры.	0,5		0,5	9
12	Тема 12. Карбоновые кислоты и их производные. Липиды.	0,5		0,5	9
13	Тема 13. Углеводы. Простые и сложные.	0,5		0,5	9
14	Тема 14. Аминокислоты, белки. Гетероциклические соединения.	0,5		0,5	9
Всего		6		8	130

4.2. Содержание модулей учебной дисциплины.

4.2. Содержание модулей учебной дисциплины.

Химия

Раздел 1. «Общая и неорганическая химия».

Тема 1. Основные понятия и законы химии *Строение атома. Периодический закон. Химическая связь*

1.1. Стехиометрия: моль, постоянная Авогадро, молярная масса, закон сохранения постоянства состава, закон Авогадро, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов.

1.2. Строение атома, основные принципы квантовой теории строения веществ; квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое; энергетические уровни и подуровни атома; принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда; электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней атома; способы записи электронных формул атома

1.3. Периодический закон Д.И. Менделеева: современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; правила Клечковского; периодичность изменения свойств атомов элементов.

1.4. Химическая связь: типы химической связи; характеристики связей: электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи; метод валентных связей; сигма- и пи-связи, типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул; метод молекулярных орбиталей; применение теории химической связи в химии и биологии.

Тема 2. Химическая кинетика

2.1. Скорость и энергетика химической реакции: средняя и истинная скорость химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; химическая реакция как последовательность элементарных стадий; закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры.

2.2. Правило Вант-Гоффа,

2.3. Энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и

сельском хозяйстве.

2.4. Химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле Шателье, роль химических равновесий в природе.

Тема 3. Растворы. Растворы неэлектролитов

3.1. Растворы.

3.2. Растворы неэлектролитов.

3.3. Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр, термодинамические причины образования растворов, физические и химические силы, обуславливающие образование растворов.

Тема 4. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей

4.1. Теория электролитической диссоциации; отличие сильных электролитов от слабых.

4.2. Типы сильных электролитов; гидратация ионов, активность, коэффициент активности.

4.2. Типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов.

4.4. Вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя.

4.5. Буферные растворы.

4.6. Гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов в химии, биологии и геохимии.

Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции

5.1. Окислительно-восстановительные реакции: степень окисления, окислители и восстановители; составление уравнения окислительно-восстановительных реакций

5.2. Окислительно-восстановительные потенциалы; уравнение Нернста; определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций с помощью окислительно-восстановительных потенциалов, роль окислительно-восстановительных реакций в природе.

Тема 6. Комплексные соединения

6.1. Комплексные соединения: строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность, координационное число, геометрия координационной сферы; внешнесферные ионы; комплексы с хелатообразующими и макроциклическими лигандами.

6.2. Устойчивость комплексных соединений в растворах, константы устойчивости и константы нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах: температура, хелатный и макроциклический эффекты, заряд центрального иона-комплексообразователя.

6.3. Теория координационной химической связи, значение комплексных соединений.

Раздел 2. «Аналитическая химия»

Тема 7. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ

7.1. Предметы и задачи аналитической химии.

7.2. Основные понятия количественного и качественного анализа. Качественный химический анализ. Классификация методов количественного химического анализа.

7.3. Основные химические свойства веществ, лежащие в основе количественных и качественных определений. Закономерности протекания химических реакций.

Тема 8. Объемный и весовой анализ. Вычисления в аналитической химии

8.1. Объемный и весовой анализ. Основы титриметрического анализа: принципы и основные понятия титриметрического определения, теоретические закономерности, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов, статистическая обработка результатов измерений.

8.2. Основы весового анализа, сущность методы и расчеты в весовом анализе.

Раздел 3. «Органическая химия»

Тема 9. Теоретические основы органической химии. Основы номенклатуры и классификации.

9.1. Теоретические основы органической химии. Теория Бутлерова, современная теория строения органических соединений.

9.2. Краткая история развития органической химии.

Тема 10. Строение и химические свойства углеводов.

10.1. Алифатические углеводы. Алканы. Определение. Общая формула. Изомерия. Алкилы. Получение. Физические свойства. Строение, радикальный механизм химических превращений. Реакции замещения (галогенирование, сульфирование), окисления, превращения при высоких температурах (крекинг, пиролиз).

10.2. Ненасыщенные углеводы: Алкены, Алкины, Диеновые. Определение. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Получение и химические свойства.

10.3. Циклические, ароматические углеводы. Циклоалканы. Определение. Общая формула. Номенклатура. Физические свойства. Понятие об относительной прочности циклов и их конформациях. Нахождение в природе и способы получения. Химические свойства. Арены. Определение. Общая формула. Классификация. Одноядерные арены. Изомерия. Номенклатура. Нахождение в природе. Физические свойства и химические свойства.

Тема 11. Монофункциональные производные углеводов: спирты, фенолы, простые и сложные эфиры, оксо- и оксисоединения.

11.1. Спирты и фенолы. Определение. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства. Сложные эфиры органических и минеральных кислот. Фенолы. Строение и химические свойства, изомерия и номенклатура. Простые эфиры. Физические свойства. Химические свойства. Получение из спиртов, из алколюлятов фенолятов.

11.2. Альдегиды и кетоны. Определение. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Получение из спиртов, дигалогенопроизводных, алкинов, оксосинтезом из алкенов. Физические свойства. Строение и химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения: синильной кислоты, спиртов, гидросульфита натрия, аммиака, водорода. Окисление. Реакции конденсации. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов.

Тема 12. Карбоновые кислоты и их производные. Липиды.

12.1. Карбоновые кислоты и их производные. Определение. Классификация карбоновых кислот. Изомерия. Номенклатура. Одноосновные карбоновые кислоты. Получение окислением алканов, спиртов, альдегидов, оксосинтезом. Физические свойства. Строение и химические свойства. Кислотность. Образование солей.

12.2. Образование функциональных производных карбоновых кислот (сложных эфиров ангидридов, галогенангидридов, амидов). Окисление. Особенности химических свойств непредельных карбоновых кислот, полимеризация. Особенности химических свойств двухосновных карбоновых кислот.

12.3. Оксо- и оксикислоты.

12.4. Липиды. Нейтральный жир Структура и классификация. Насыщенные и ненасыщенные кислоты, входящие в состав жиров. Получение и свойства.

12.5. Понятие о мылах.

Тема 13. Углеводы. Простые и сложные.

13.1. Простые (моносахариды). Классификация. Строение – оксикарбонильная (цепная) и полуацетальная (циклическая) формы. Способы изображения молекул моносахаридов: проекционные и перспективные формулы, D- и L-, α- и β- формы моносахаридов. Кольчатоцепная таутомерия моносахаридов. Физические свойства. Химические свойства.

13.2. Сложные (олигосахариды, полисахариды) углеводы. Реакции окисления, восстановления, образование сахаратов, алкилирование и ацилирование моносахаридов. Гликозиды. - и - гликозидная связь. Эпимеризация. Фосфорнокислые эфиры моносахаридов. Аминосахара. Строение. Нахождение в природе. Олигосахариды. Невосстанавливающие (сахароза, трегалоза) и восстанавливающие дисахариды (мальтоза, целлобиоза, лактоза). Состав, строение. Кольчато-цепная таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Химические свойства. Нахождение в природе. Понятие о гомополисахаридах (крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза).

Тема 14. Аминокислоты, белки. Гетероциклические соединения.

14.1. Амины, аминокислоты, белки. Определение. Классификация, изомерия и номенклатура. Физические свойства. Строение и химические свойства.

14.2. Гетероциклические соединения. Определение. Классификация. Особенности химических свойств пятичленных и шестичленных гетероциклических соединений. Понятие о гетероциклических соединениях с конденсированными ядрами.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Название темы, рассматриваемые вопросы	Объем часов		
		форма обучения		
		Очная	Заочная	Очно- заочная
Раздел 1. «Общая и неорганическая химия».		8	3	
1	Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь	2	0,5	
2	Тема 2. Химическая кинетика	1	-	
3	Тема 3. Растворы. Растворы неэлектролитов	1	0,5	
4	Тема 4. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей	2	1	
5	Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции	1	0,5	
6	Тема 6. Комплексные соединения	1	0,5	
Раздел 2. «Аналитическая химия»		-	-	
7	Тема 7. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ	-	-	
8	Тема 8. Объемный и весовой анализ. Вычисления в аналитической химии	-	-	
Раздел 3. «Органическая химия»		8	3	
9	Тема 9. Теоретические основы органической химии. Основы номенклатуры и классификации.	1	0,5	
10	Тема 10. Строение и химические свойства углеводов.	1	0,5	
11	Тема 11. Монофункциональные производные углеводов: спирты, фенолы, простые и сложные эфиры, оксо- и оксисоединения.	2	0,5	
12	Тема 12. Карбоновые кислоты и их производные. Липиды.	2	0,5	
13	Тема 13. Углеводы. Простые и сложные.	1	0,5	
14	Тема 14. Аминокислоты, белки. Гетероциклические соединения.	1	0,5	
Всего		16	6	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрено

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Название темы, лабораторной работы	Объем часов		
		форма обучения		
		Очная	Заочная	Очно- заочная
Раздел 1. «Общая и неорганическая химия»		12	3	
1	Тема 1. Основные понятия и законы химии Строение атома. Периодический закон. Химическая связь	2	0,5	
2	Тема 2. Химическая кинетика	1	0,5	
3	Тема 3. Растворы. Растворы неэлектролитов	2	0,5	
4	Тема 4. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей	4	0,5	
5	Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции	2	0,5	
6	Тема 6. Комплексные соединения	1	0,5	
Раздел 2. «Аналитическая химия»		6	2	
7	Тема 7. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ	2	1	
8	Тема 8. Объемный и весовой анализ. Вычисления в аналитической химии	4	1	
Раздел 3. «Органическая химия»		14	3	
9	Тема 9.Теоретические основы органической химии. Основы номенклатуры и классификации.	2	0,5	
10	Тема 10.Строение и химические свойства углеводов.	2	0,5	
11	Тема 11. Монофункциональные производные углеводов: спирты, фенолы, простые и сложные эфиры, оксо- и оксисоединения.	2	0,5	
12	Тема 12. Карбоновые кислоты и их производные. Липиды.	2	0,5	
13	Тема 13. Углеводы. Простые и сложные.	4	0,5	
14	Тема 14. Аминокислоты, белки. Гетероциклические соединения.	2	0,5	
Всего		32	8	

4.6 Виды самостоятельной работы студентов

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Раздел дисциплины	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1. «Общая и неорганическая химия»			36	54	
1	Тема 1. Основные понятия и законы химии Строение атома. Периодический закон. Химическая связь	Поддубных, Л. П. Химия : учебное пособие / Л.П. Поддубных. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 305 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-16-112558-8.	6	9	
2	Тема 2. Химическая кинетика	Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2151124 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	6	9	
3	Тема 3. Растворы. Растворы неэлектролитов.	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск: ЛНАУ, 2004. -235 с.	6	9	
4	Тема 4. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей	Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск:Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.	6	9	
5	Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции	Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.: ЛНАУ,2008.- 400 с.	6	9	
6	Тема 6. Комплексные соединения	Пилавов Ш.Г. , Бабурченкова М.П. Задачник по общей химии с методикой решения задач и индивидуальными заданиями. - Луганск: ЛНАУ. – 2012.- 38 с. Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Пособие по бионеорганической химии с основами аналитической. –	6	9	

		Луганск: ЛНАУ.- 2003.- 102 с.			
Раздел 2 «Аналитическая химия»			24	22	
7	Тема 7. Предмет и задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ	Васильев В.П. Аналитическая химия. В. 2 кн. Кн.1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа: учеб.для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец./ В.П. Васильев. – М.:Дрофа, 2007. – 366, [2] с.: ил.	12	11	
8	Тема 8. Объемный и весовой анализ. Вычисления в аналитической химии	Луцко, Т. П. Неорганическая и аналитическая химия : учебное пособие / Т. П. Луцко, А. Н. Барышев, А. В. Осипова ; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург : Издательство СПбГУВМ, 2021. - 75 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157100 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке. Аналитическая химия : учебно-методическое пособие : в 3 частях. Часть 3. Физико-химические методы анализа / сост. Ю. Н. Власова, О. И. Бойкова, Т. Н. Валуева [и др.]. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 133 с. - ISBN 978-5-4499-1831-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2140751 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	12	11	
Раздел 3. «Органическая химия»			36	54	
9	Тема 9. Теоретические основы органической химии. Основы номенклатуры и классификации.	Органическая химия / А. П. Нечаев, В. М. Болотов, Е. В. Комарова, П. Н. Саввин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 700 с. — ISBN 978-5-507-48181-1.	6	9	
10	Тема 10. Строение и химические свойства углеводов	Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб.пособ. для студ. высш. учеб.завед., обучающ. по спец. 020201 – фундаментальная и	6	9	
11	Тема 11. Монофункциональные производные углеводов: спирты, фенолы, оксо- и оксисоединения, простые и сложные эфиры.		6	9	
12	Тема 12. Карбоновые кислоты и их производные. Липиды.		6	9	

13	Тема 13. Углеводы. Простые и сложные.	прикладная химия : в 3-х т. Т. 1 / В. Ф. Травень. – 9-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2022. – 368 с. – (Учебник для высшей школы).	6	9	
14	Тема 14. Аминокислоты, белки. Гетероциклические соединения.	Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб.пособ. для студ. высш. учеб. завед., обучающ. по спец. 020201 – фундаментальная и прикладная химия : в 3-х т. Т. 2 / В. Ф. Травень. – 9-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2022. – 517 с. – (Учебник для высшей школы). Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб.пособ. для студ. высш. учеб. завед., обучающ. по спец. 020201 – фундаментальная и прикладная химия : в 3-х т. Т. 3 / В. Ф. Травень. – 9-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2022. – 388 с. – (Учебник для высшей школы).	6	9	
Всего			96	130	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Название темы, рассматриваемые вопросы	Объем, ч	Интерактивный метод
Раздел 1. Общая и неорганическая химия			
1	Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь	2	Дискуссия
2	Теоретические основы органической химии. Основы номенклатуры и классификации.	2	Дискуссия
3	Карбоновые кислоты и их производные.	2	Дискуссия
4	Углеводы. Простые и сложные. Липиды.	2	Дискуссия

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы

представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Поддубных, Л. П. Химия : учебное пособие / Л.П. Поддубных. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 305 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-112558-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2151124 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	электронный ресурс
2	Васильев В.П. Аналитическая химия. В. 2 кн. Кн.1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа: учеб.для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец./ В.П. Васильев. – М.:Дрофа, 2007. – 366, [2] с.: ил.	6
3	Органическая химия / А. П. Нечаев, В. М. Болотов, Е. В. Комарова, П. Н. Саввин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 700 с. — ISBN 978-5-507-48181-1.	290
4	Пилавов Ш.Г. Краткий курс общей и бионеорганической химии. Луганск: ЛНАУ, 2004. -235 с.	255
5	Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.:Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.	290

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
6.	Луцко, Т. П. Неорганическая и аналитическая химия : учебное пособие / Т. П. Луцко, А. Н. Барышев, А. В. Осипова ; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург : Издательство СПбГУВМ, 2021. - 75 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157100 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.
7.	Аналитическая химия : учебно-методическое пособие : в 3 частях. Часть 3. Физико-химические методы анализа / сост. Ю. Н. Власова, О. И. Бойкова, Т. Н. Валуева [и др.]. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 133 с. - ISBN 978-5-4499-1831-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2140751 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.
8.	Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб. пособ. для студ. высш. учеб.завед., обучающ. по спец. 020201 - фундаментальная и прикладная химия : в 3-х т. Т. 1 / В. Ф. Травень. – 9-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2022. – 368 с. – (Учебник для высшей школы).
9.	Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб.пособ. для студ. высш. учеб. завед., обучающ. по спец. 020201 - фундаментальная и прикладная химия : в 3-х т. Т. 2 / В. Ф. Травень. – 9-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2022. – 517 с. – (Учебник для высшей школы).
10.	Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб.пособ. для студ. высш. учеб. завед., обучающ. по спец. 020201 - фундаментальная и прикладная химия : в 3-х т. Т. 3 / В. Ф.

	Травень. – 9-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2022. – 388 с. – (Учебник для высшей школы).
11	Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.: ЛНАУ, 2008.- 400 с.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Пилавов Ш.Г. , Бабурченкова М.П. Задачник по общей химии с методикой решения задач и индивидуальными заданиями. - Луганск: ЛНАУ. – 2012.- 38 с.
2	Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Пособие по бионеорганической химии с основами аналитической. – Луганск: ЛНАУ.- 2003.- 102 с.
3	Баукова Н.В., Бабурченкова М.П., Дубицкая Ж.О., Пивовар А.К., Пилавов Ш.Г. Методические указания по изучению дисциплины органическая химия. – Луганск: ЛНАУ.- 2021.- 44 с.
4	Пивовар А.К., Бабурченкова М.П. Рабочая тетрадь по органической химии. – Луганск: ЛНАУ.- 2020.- 39 с.
5	Черепяхина А.М., Баукова Н.В. Задания для самостоятельной работы по органической химии. – Луганск: ЛНАУ.- 2004.- 38 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ЛНАУ

	Наименование интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1	База данных «Агропром зарубежом» http://polpred.com http://www.derevgrad.ru/pochvovedenie/pochvovedenie.html
2	Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - http://ibooks.ru
3	Электронно-библиотечная система «Znanium» https://znanium.ru
4	Academic Search Premier - http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier Ulrich's Periodical Directory - http://ulrichsweb.serialssolutions.com
5	Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - http://agris.fao.org

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Office 2010 Std	-	+	+
2	Практические	Система дистанционного обучения Moodle	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия. Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Г-412 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Стол – 24 шт., стул – 44 шт., шкаф – 9 шт., тумбочка – 5 шт., доска – 2 шт., парта – 1 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы.
2.	Г-415 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Стол – 18 шт., стул – 16 шт., шкаф – 2 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., тумбочка – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные, водяные бани и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы
	Г-420 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Стол – 22 шт., стул – 31 шт., тумбочка – 38 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф – 10 шт., шкаф сушильный – 2 шт., холодильник – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы; демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Биологическая химия	кафедра химии	согласовано

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Химия

направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

направленность (профиль): Технология производства продуктов животноводства

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контро- лируемо й компе- тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточ ная аттестация
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	ОПК-4.1 Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач.	Первый этап (пороговый уровень)	« знать »: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.	Раздел 1. Общая и неорганическая химия Раздел 2. Аналитическая химия. Раздел 3. Органическая химия	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвину- тый уровень)	« уметь »: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности.	Раздел 1. Общая и неорганическая химия Раздел 2. Аналитическая химия. Раздел 3. Органическая химия	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	« иметь навыки »: использования основных естественных, биологических и	Раздел 1. Общая и неорганическая химия Раздел 2. Аналитическая химия. Раздел 3. Органическая химия	Практически е задания	Зачет

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
				профессиональны х понятий и методов при решении общепрофессiona льных задач			

2.ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				дисциплины. Задание не выполнено.	
4.	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

ОПК-4.1. Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.

Тестовые задания закрытого типа

1. Выберите среди представленных соединений кислоту (выберите один вариант ответа):

- а) H_2CO_3
- б) NaOH
- в) KCl
- г) Al_2O_3

2. Из представленных соединений газообразным веществом является (выберите два варианта ответа):

- а) O_2
- б) P
- в) K
- г) N_2

3. В объемном анализе используют одну из приведенных ниже концентраций раствора (выберите один вариант ответа):

- а) молярная концентрация количества молекул растворенного вещества
- б) молярная концентрация эквивалентов растворенного вещества (нормальная концентрация)
- в) моляльная концентрация
- г) молярная концентрация количества ионов растворенного вещества.

4. Гомологическому ряду алкинов соответствует общая формула (выберите один ответ):

- а) C_nH_{2n}
- б) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- в) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- г) C_nH_{n-2}

5. Заместители II рода направляют следующий заместитель в (выберите один ответ):

- а) ортоположение
- б) метаположение
- в) параположение
- г) орто- и параположение

Ключи:

1	а
2	а,г
3	б
4	в
5	б

6. Прочитайте текст и установите соответствие. Расположите представленные вещества в соответствии их принадлежности к классу органических веществ:

Вещество	Классы органических веществ
1. метан	а) спирты
2. этанол	б) алканы
3.ацетон	в) алкины
4.ацетилен	г) кетоны
	д) углеводы
	е) липиды

КЛЮЧ

1.	2.	3.	4.
б	а	г	в

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Назовите закон, согласно которому одинаковое число молекул содержится при одинаковых условиях в равных объемах различных газов.
2. Назовите класс соединений, при диссоциации которых образуются катионы H^+ и отрицательно заряженные кислотные остатки.
3. Укажите, о каком процессе идет речь: процесс постепенного добавления титрованного раствора реагента к анализируемому раствору.
4. Назовите вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но разное пространственное строение.
5. Приведите название вещества, образуемого при окислении толуола.

Ключи:

1	закон Авогадро
2	кислоты
3	титрование
4	изомеры
5	бензойная кислота

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: использования основных естественных, биологических и профессиональных понятий и методов при решении общепрофессиональных задач.

Практические задания

1. Укажите реакцию среды водных растворов хлорида натрия, нитрата аммония, сульфида натрия (укажите последовательно).
2. Молярная масса любого вещества зависит от атомарного состава вещества. Определите молярную массу оксида водорода.
3. При определении карбонатной жесткости воды добавляется индикатор, работающий при определенном pH среды раствора и титруют раствором соляной кислоты. Укажите индикатор, используемый для определения жесткости воды.
4. Карбонильные соединения относятся к наиболее реакционно способным соединениям. Они с легкостью окисляются даже слабыми окислителями. Одна из таких реакций является качественной для альдегидов и носит специфическое название. Назовите эту реакцию.
5. Если гидроксильная группа находится у первичного углеродного атома, то спирт называют первичным, если у вторичного – вторичным, если у третичного – третичным. Назовите, каким спиртом является 2-пропанол.

Ключи:

1.	нейтральная, кислая, щелочная
2.	$M(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18$
3.	метиловый оранжевый
4.	реакция серебряного зеркала
5.	вторичный.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Вопросы для зачета

1. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
2. Принцип Паули.
3. Порядок заполнения подуровней.
4. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
5. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
6. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
7. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
8. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
9. Виды химической связи.
10. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, неполярная и полярная ковалентная связь.
11. Координационная связь, её общность и отличия от ковалентной связи.
12. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
13. Водородная связь, условия её возникновения и влияние на свойства веществ.
14. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
15. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
16. Константа скорости химической реакции.
17. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
18. Состояние химического равновесия.
19. Константа равновесия.
20. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
21. Способы выражения концентрации растворов.
22. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
23. Ионное произведение воды.
24. Водородный показатель.
25. Основные случаи гидролиза солей.
26. Окислительно-восстановительные реакции
27. В чем сущность объемного анализа?
28. Что такое точка эквивалентности и как она фиксируется?
29. Каким требованиям должны отвечать реакции, применяемые в объемном анализе?
30. Какой раствор называют титрованным? В каких единицах выражают титр?
31. Какие растворы называются "приготовленными" и "установленными"?

- 32.Какая реакция лежит в основе метода нейтрализации?
- 33.Какие вещества определяют методом нейтрализации?
- 34.Что такое индикаторы? Какие индикаторы применяют в методе нейтрализации?
- 35.Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Способы очистки и разделения органических соединений.
36. Особенности строения атома углерода. Ковалентная связь. Типы связей в органических соединениях.(σ - и π -связи). Гибридизация, типы гибридизации.
37. Типы химических реакций в органической химии (замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки).
38. Насыщенные углеводороды. Их строение, номенклатура, изомерия, получение и свойства. Природные источники.
39. Этиленовые углеводороды. Номенклатура, строение, получение, свойства. Природные источники. Правило Марковникова. Правило Зайцева. Полимеризация.
40. Сравнительная характеристика строение и свойства предельных и непредельных углеводородов на примере пропана и пропена.
41. Диеновые углеводороды, классификация, получение и свойства. Эффект сопряжения. Изопрен. Хлоропрен. Натуральный и синтетический каучук.
42. Алкины. Получение и свойства. Особенности строения ацетилена и его производных. Реакция Кучерова М.Г.
43. Циклопарафины (циклоалканы). Получение и свойства. Особенности связи в циклах. Конформация циклогексана.
44. Бензол и его производные. Строение бензола. Признаки ароматичности. Получение и свойства. Правило ориентации в бензольном кольце. Моно-, ди- и трехзамещенные бензола. Синтез Фриделя-Крафтса.
45. Многоядерные ароматические соединения с неконденсированными и конденсированными ядрами. Нафталин. Получение и свойства. Антрацен.
46. Галогенпроизводные углеводородов. Способы получения. Свойства.
47. Одноатомные спирты, строение, получение и свойства. Реакция этерификации. Насыщенные и ненасыщенные спирты.
48. Многоатомные спирты (гликоли, глицерин). Получение и свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты.
49. Фенолы. Одно-, двух-, трехатомные и их производные. Способы получения. Свойства. Взаимодействие ОН-группы с ядром. Правило ориентации. Применение в народном хозяйстве.
50. Альдегиды и кетоны. Способы получения. Свойства. Реакции альдольной и кротоновой конденсации.
51. Одноосновные карбоновые кислоты. Получение и свойства. Применение в народном хозяйстве.
52. Галогенангидриды и ангидриды кислот. Получение и свойства.
53. Амины кислот. Сложные эфиры. Получение и свойства.
54. Липиды, жиры, триглицериды высших жирных ненасыщенных и насыщенных карбоновых кислот. Масла высыхающие и невысыхающие. Мыла.
55. Ненасыщенные одноосновные карбоновые кислоты. Получение и свойства. Цис- и транс- изомерия.
56. Двухосновные карбоновые кислоты. Получение и свойства.
57. Ароматические одно- и двух- основные кислоты (фталевые). Получение и свойства.
57. Оптическая изомерия на примере молочной кислоты.
58. Свойства оксикислот. Особенности превращения α -, β -, γ -оксикислот при нагревании.
59. Альдегидо- и кетонокислоты. Получение и свойства. Кетоенольная таутомерия.
60. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Гексозы. Структура, способы получения. Свойства. Оптическая изомерия. Таутомерные превращения.
61. Пентозы. Структура. Свойства. Оптическая изомерия. Таутомерные превращения.

62. Восстанавливающие дисахариды. Структура. Свойства. Таутомерия. Типы связей.
63. Невосстанавливающие дисахариды. Структура. Свойства. Гидролиз. Типы связей.
64. Полисахариды. Крахмал. Строение. Свойства. Значение. Гидролиз.
65. Клетчатка. Строение. Свойства. Значение. Гидролиз. Сложные эфиры целлюлозы, их применение.
66. Амины жирного и ароматического рядов. Строение. Способы получения. Реакция Гофмана. Свойства. Реакции различных аминов с азотистой кислотой.
67. Аминокислоты. Классификация. Получение и свойства. Оптическая изомерия. Аминокислоты белков. Образование пептидных связей.
68. Свойства аминокислот. Поведение α -, β -, γ -аминокислот при нагревании.
69. РНК особенности строения и функции.
70. ДНК особенности строения и функции.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету. Студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Биохимия»

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины является изучение химического строения и функций веществ, входящих в состав живой материи их превращения в процессе жизнедеятельности.

Целью дисциплины является сформировать у студентов систему знаний об основных компонентах клетки, ткани, организма, об общих законах обмена вещества и энергии, о закономерности обмена веществ и энергии в живом организме, о биохимических процессах и сопровождающих их физических явлениях, характерных для живого организма.

Основными задачами изучения дисциплины являются: научить студентов понимать основные закономерности биологической химии; привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторных исследований по биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности; привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.О.37.02 «Биохимия» является частью модуля Б1.О.37 «Химия и биохимия» обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Основывается на базе дисциплины «Химия», читается в третьем семестре и предшествует курсу специальных дисциплин.

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Подготовка и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01).

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

Коды компетений	Формулировка компетенции	Индикаторы Достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные	ОПК-4.1 Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности Уметь: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности Иметь навыки: использования основных естественных понятий и методов при решении

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы Достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач		общепрофессиональных задач

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего	всего
		3 семестр	3 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	3/108	4/144	4/144	
Контактная работа, часов:	-	-	-	
- лекции	16	16	6	
- практические (семинарские) занятия				
- лабораторные работы	32	32	8	
Самостоятельная работа (всего)	96	96	130	
Контроль, часов				
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	Очная форма обучения				
Раздел 1. «Статическая биохимия»		8		20	60
1	Тема 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	1		2	12
2	Тема 2. Углеводы, липиды.	2		4	12
3	Тема 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.	2		6	12
4	Тема 4. Витамины.	1		4	12
5	Тема 5. Ферменты. Гормоны.	2		4	12
Раздел 2. «Динамическая биохимия»		8		12	36
6	Тема 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	2		4	12

№	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
7	Тема 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.	4		4	12
8	Тема 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	2		4	12
Всего		16		32	96
заочная форма обучения					
Раздел 1. «Статическая биохимия»		3		6	80
1	Тема 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	0,5		1	16
2	Тема 2. Углеводы, липиды.	0,5		2	16
3	Тема 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.	1		1	16
4	Тема 4. Витамины.	0,5		1	16
5	Тема 5. Ферменты. Гормоны.	0,5		1	16
Раздел 2. «Динамическая биохимия»		3		2	50
6	Тема 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	1		-	16
7	Тема 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.	1		1	16
8	Тема 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	1		1	18
Всего		6		8	130

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. «Статическая биохимия»

Тема 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма

1.1 Цель и задачи биохимии. История развития биохимии как науки. Клетка – основа живой системы. Вода как основа жизни.

1.2.Химический состав организма.

Тема 2. Углеводы, липиды.

2.1.Углеводы: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Моносахариды: строение, номенклатура. Физико-химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды (гликаны). Резервные полисахариды. Структурные полисахариды. Практическое применение углеводов.

2.2. Липиды: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Простые липиды, их группы, характеристика их, представители. Сложные липиды на основе фосфатидной кислоты и на основе аминокислот, их характеристика и представители. Различия в функциональном назначении и связь его со структурой. Амфифильные свойства сложных липидов.

Тема 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.

3.1. Белки и аминокислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Структура и классификация аминокислот. Стереохимия аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Аминокислоты как лекарственные вещества. Уровни структуры белковой макромолекулы. Биологические функции белков. Классификация белков. Фибриллярные белки. Глобулярные белки. Простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков. Применение белков в ветеринарной практике.

3.2. Нуклеиновые кислоты: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Природные нуклеотиды их структура и функции. Макроэргические нуклеотидтрифосфаты. Циклические нуклеотиды. Нуклеотиды в составе коферментов. Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот. Структура и функции рибонуклеиновых кислот.

Тема 4. Витамины.

4.1. Витамины: классификация, систематика, функциональное назначение, строение и свойства, представители. Общая характеристика и классификация. Нарушение баланса витаминов в животном организме.

4.2. Жиро- и водорастворимые витамины, их отличия и особенности. Представители жирорастворимых витаминов и их характеристика. Представители водорастворимых витаминов и их характеристика.

Тема 5. Гормоны. Ферменты

5.1. Основы эндокринологии. Гормоны животных и человека. Клетки - мишени. Рецепторы. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Биологическое действие гормонов. Механизм действия гормонов. Гормоны центральных желез. Гормоны периферических желез. Простагландины. Гормоны ЖКТ.

5.2. Основы энзимологии. Ферменты, их свойства, отличия от обычных катализаторов. Строение ферментов, центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов. Основы ферментативной кинетики. Регуляция активности ферментов. Мультиферментные комплексы. Применение ферментов.

Раздел 2. «Динамическая биохимия»

Тема 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.

6.1. Общая характеристика обмена веществ и энергии в живой системе. Биологическое окисление. Окисление, сопряженное с фосфорилированием. Энергетический баланс общих путей катаболизма.

6.2. Переваривание и всасывание липидов пищи (корма). Транспорт липидов. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеридов. Окисление глицерина и жирных кислот. Баланс энергии в этих процессах. Кетоновые тела, их биологическая роль, биосинтез. Биосинтез липидов. Строение клеточных мембран и их липиды.

Тема 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.

7.1. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликолиз – центральный путь катаболизма углеводов. Гликогенолиз, его связь с гликолизом. Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Брожение, связь с гликолизом. Пентозофосфатный путь. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Баланс энергии. Биосинтез глюкозы. Биосинтез гликогена. Регуляция метаболизма углеводов.

7.2. Обмен липидов. Липолиз и липогенолиз. Переваривание и всасывание липидов пищи (корма). Транспорт липидов. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеридов. Окисление глицерина и жирных кислот. Баланс энергии в этих процессах. Кетоновые тела, их биологическая роль, биосинтез. Биосинтез липидов. Строение клеточных мембран и их липиды.

Тема 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.

8.1. Расщепление белков в органах пищеварения. Пептиды. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Всасывание продуктов переваривания белков. Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов.

8.2. Биосинтез белков и его основные этапы. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме. Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.).

8.3. Особенности обмена нуклеиновых кислот. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Название темы, рассматриваемые вопросы	Объем часов		
		форма обучения		
		Очная	Заочная	Очно- заочная
Раздел 1. «Статическая биохимия»		8	3	
1	Тема 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	1	0,5	
2	Тема 2. Углеводы, липиды.	2	0,5	
3	Тема 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты..	2	1	
4	Тема 4. Витамины.	1	0,5	
5	Тема 5. Гормоны. Ферменты .	2	0,5	
Раздел 2. «Динамическая биохимия»		8	3	
6	Тема 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	2	1	
7	Тема 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.	4	1	
8	Тема 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	2	1	
Всего		16	6	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены учебным процессом.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Название темы, лабораторной работы	Объем часов		
		форма обучения		
		Очная	Заочная	Очно- заочная
Раздел 1. «Статическая биохимия»		20	6	
1	Тема 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	2	1	
2	Тема 2. Углеводы, липиды.	4	2	
3	Тема 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты..	6	1	
4	Тема 4. Витамины.	4	1	
5	Тема 5. Гормоны. Ферменты .	4	1	
Раздел 5. «Динамическая биохимия»		12	2	
6	Тема 6. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое окисление. Энергетический обмен.	4	-	
7	Тема 7. Обмен углеводов. Обмен липидов.	4	1	
8	Тема 8. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	4	1	
Всего		32	8	

4.6. Виды самостоятельной работы студентов

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Перед очередным аудиторным занятием студенту необходимо закрепить полученные знания. Для этого необходимо:

- изучить конспект лекций по предыдущей теме;
- изучить соответствующий раздел по теме в основной и дополнительной рекомендуемой литературе;
- выполнить письменное домашнее задание (если предусмотрено).

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Раздел дисциплины	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1. «Статическая биохимия»			60	80	
1	Тема 1. Предмет, методология и принципы биологической химии. Химический состав организма	Сусялянок Г.М. Основы биохимии: учебник/ Г.М. Сусялянок.- 2 изд., испр.- М.: ИНФРА, 2022.- 400 с.			
2	Тема 2. Углеводы, липиды.	Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213076 (дата обращения: 11.04.2025). - Режим доступа: по подписке.	12	16	
3	Тема 3. Аминокислоты и белки. Нуклеиновые кислоты.	Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-98879-162-1, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/466478 (дата обращения: 11.04.2025). - Режим доступа: по подписке.	12	16	
4	Тема 4. Витамины.		12	16	
5	Тема 5. Ферменты. Гормоны.		12	16	
			12	16	
Раздел 5. «Динамическая биохимия»		.	36	50	
20	Тема 20. Общая характеристика обмена веществ. Биологическое	Сусялянок Г.М. Основы биохимии: учебник/ Г.М.			

	окисление. Энергетический обмен	Сусянок.- 2 изд., испр.- М.: ИНФРА, 2022.- 400 с.			
21	Тема 21. Обмен углеводов. Обмен липидов.	Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213076 (дата обращения: 11.04.2025). - Режим доступа: по подписке.	12	16	
22	Тема 22. Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот.	Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-98879-162-1, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/466478 (дата обращения: 11.04.2025). - Режим доступа: по подписке.	12	18	
Всего			96	130	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Объем, ч	Интерактивный метод
1.	Лекция	Витамины: классификация, свойства, представители	2	дискуссии,обсуждение
2.	Практические занятия	углеводы: классификация, строение, свойства,	2	дискуссии,обсуждение
3.	Практические занятия	липиды: классификация, строение, свойства,	2	дискуссии,обсуждение
4.	Практические занятия	белки и аминокислоты: классификация, строение,	2	дискуссии,обсуждение

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания

компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Сусянок Г.М. Основы биохимии: учебник/ Г.М. Сусянок.- 2 изд., испр.- М.: ИНФРА, 2022.- 400 с.	50
2.	Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213076 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	эл. ресурс
3.	Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-98879-162-1, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/466478 (дата обращения: 11.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	эл. ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
4.	Биохимия: учебник для вузов/ В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 638 с.
5.	Кудряшов Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. /Л.С. Кудряшов. – М.: Дели принт, 2008. -
6.	К.К Горбатова Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. Учебное пособие / СПб.: Питер, 2003. – 314 с.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К. др. Лабораторный практикум по биохимии / Ш.Г.Пилавов, А.К.Пивовар, М.П.Бабурченкова, Н.В.Баукова, Ж.О.Дубицкая - Луганск: ЛГАУ, 2022. 120 с. — URL: http://lnau.su/biblioteka-gou-vo-lnr-lgau .
2.	Пивовар А.К., Бабурченкова М.П. Рабочая тетрадь по биохимии. – Луганск: ЛНАУ, 2022. – 60 с.
3.	Пивовар А.К., Черепяхина А.М., Бабурченкова М.П., Баукова Н.В. Биохимия. Методические указания и контрольные задания. – Луганск: ЛНАУ, 2005. – 21 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
-------	--

1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 11.04.2025).
2.	Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm (дата обращения: 11.04.2025).
3.	http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html Химический портал
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5.	Электронно-библиотечная система издательства «Знаниум» - http://www.znanium.ru (дата обращения: 11.04.2025).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Office 2010 Std	-	+	+
2	Практические	Moodle	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия. Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Тема лекции

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Т-312 – учебная аудитория для выполнения самостоятельной работы, проведения групповых и индивидуальных консультаций	Стол – 7 шт., стул – 5 шт., стол лаб. – 2 шт., шкафы – 3 шт., холодильник – 1 шт.
2	Т-313 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Стол – 21 шт., стул – 34 шт., тумбочки – 2 шт., шкаф – 3 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы

	контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	
--	---	--

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Химия	кафедра химии	

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Биохимия

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль): Технология производства продуктов животноводства

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	ОПК-4.1 Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач.	Первый этап (пороговый уровень)	« знать »: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.	Раздел 1. «Статическая биохимия» Раздел 2. «Динамическая биохимия»	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	« уметь »: обосновывать основные естественные и биологические законы и реализовывать их в профессиональной деятельности.	Раздел 1. «Статическая биохимия» Раздел 2. «Динамическая биохимия»	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
			Третий этап (высокий уровень)	«иметь навыки»: использования основных естественных, биологических и профессиональных понятий и методов при решении общепрофессиональных задач	Раздел 1. «Статическая биохимия» Раздел 2. «Динамическая биохимия»	Практические задания	Экзамен

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				дисциплины. Задание не выполнено.	
4.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продemonстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	Оценка «Хорошо» (4)
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

ОПК-4.1. Интерпретирует и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы для решения общепрофессиональных задач.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.

Тестовые задания

1. Глюкоза является (выбрать один вариант ответа):

- а) альдогексозой
- б) альдопентозой

- в) кетогексозой
- г) кетопентозой

2. Резервным углеводом человека и животных являются (выбрать один вариант ответа):

- а) гликоген
- б) крахмал
- в) целлюлоза
- г) глюкоза

3. Белки - это высокомолекулярные органические соединения, состоящие из остатков (выбрать один вариант ответа):

- а) α - L-аминокислот
- б) α - D-аминокислот
- в) β - D-аминокислот
- г) β - L-аминокислот

4. Ферментами называют сложные органические вещества, имеющие (выбрать один вариант ответа):

- а) белковой природы
- б) нуклеотидную природу
- в) кислотную природу
- г) основную природу

5. Полный кислотный гидролиз нуклеиновых кислот дает все составляющие, кроме (выбрать один вариант ответа):

- а) аденозинтрифосфорной кислоты
- б) пентозы
- в) пуриновых оснований
- г) фосфорной кислоты

Ключ:

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие. Сложные вещества, присутствующие в живой системе, состоят из менее сложных структурных элементов. Определите соответствие компонентов сложным веществам.

Сложное вещество	Структурный элемент
1. липид	а) тимин
2. белок	б) рибоза
3. гликоген	в) глюкоза
4. РНК	г) аминокислота
	д) глицерин
	е) дезоксирибоза

Ключ:

1.	2.	3.	4.
----	----	----	----

д	г	в	б
---	---	---	---

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять основные законы и методы биохимических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. При классификации группы веществ используют различные признаки, повторяющиеся в представителях. Назовите основной признак, позволяющий распределить витамины по двум большим группам.
2. В состав белков входят 20 протеиногенных аминокислот. Все они являются α -L-аминокислотами. Укажите, является ли γ -аминомасляная кислота протеиногенной.
3. Чаще всего коферментами сложных ферментов являются водорастворимые витамины и их производные, нуклеотиды различной сложности и другие вещества. Определите, относится ли к коферментам тирозин.
4. Известно, что гормоны являются регуляторами различных сторон обмена веществ и энергии. Они могут быть гормонами-регуляторами и гормонами-исполнителями. Укажите железу внутренней секреции, продуцирующую гормоны-регуляторы.
5. Полный кислотный гидролиз нуклеиновых кислот приводит к образованию ряда веществ, в том числе азотистых оснований – аденина, гуанина, урацила, тимина и цитозина. Определите, какое из них не входит в состав ДНК.

Ключ:

1.	отношение к растворителю
2.	не является
3.	не относится
4.	гипофиз
5.	урацил

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: использования основных естественных понятий и методов при решении общепрофессиональных задач.

Практические задания

1. Развитие вторичных половых признаков у животных стимулируют половые гормоны. Укажите гормон, стимулирующий развитие вторичных половых признаков у самцов.
2. Система классификации ферментов предполагает деление на класс в зависимости от типа реакций, которые они катализируют. Укажите количество классов ферментов.
3. . Водорастворимые витамины и их производные входят в состав сложных ферментов. Флавинадениндинуклеотид является коферментом ряда ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные реакции в клетке. Укажите, производное какого витамина входит в состав данного кофермента..
4. Различные ферменты проявляют максимум активности при различных значениях pH. Обычно это те значения, которые характерны для того места, где работает данный фермент. Приведите значение pH, при котором проявляется максимальная активность фермента желудка пепсина.
5. Сложные белки состоят из белковой и небелковой части. Небелковую часть молекулы сложного белка могут представлять вещества различных классов. Укажите название группы сложных белков, где небелковая часть представлена липидом.

Ключ:

1.	тестостерон
2.	шесть
3.	ВитаминВ2
4.	1,0 – 2,5
5.	липопротеиды

Вопросы к экзамену по курсу биохимии

1. Основные этапы развития биохимии. Статическая и динамическая биохимия. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Значение биохимии для биологии, медицины, сельского хозяйства.
2. Функции белков в организме.
3. Структурные компоненты белков - аминокислоты. Их свойства. Методы изучения состава белков.
4. Классификация аминокислот. Моноаминомонокарбоновые кислоты, их строение и роль в жизнедеятельности.
5. Моноаминодикарбоновые кислоты, их структура и значение в азотистом обмене.
6. Диаминомонокарбоновые кислоты, их строение и биологическая роль.
7. Ароматические аминокислоты, их структура и обмен в организме.
8. Строение белков. Типы химических связей в молекуле белка. Уровни организации белковых молекул. Современные методы изучения структуры и свойств белков. Форма белковых молекул.
9. Физико-химические свойства белков (молекулярный вес и методы его определения, коллоидное состояние, амфотерность белков).
10. Реакции осаждения белков.
11. Характеристика основных групп простых белков: протаминов и гистонов, альбуминов и глобулинов, проламинов, глютелинов, склеропротеинов (протеиноидов).
12. Сложные белки - протеиды. Их классификация. Белковый компонент и простетическая группа в протеидах.
13. Нуклеопротеиды, их химическое строение. Типы нуклеиновых кислот, их химический состав и строение.
14. ДНК: состав, структура, роль в организме.
15. Строение РНК. Типы РНК, их роль в организме.
16. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Общие свойства ферментов.
17. Активация и инактивация ферментов в организме. Роль этих процессов.
18. Структура ферментов. Механизм действия ферментов. Роль активного центра в каталитической функции фермента (на примере ацетилхолинэстеразы).
19. Кинетика ферментативных процессов. Субстратная константа (K_s) и константа Михаэлиса (K_m).
20. Номенклатура и классификация ферментов.
21. Характеристика класса гидролаз.
22. Трансферазы, их классификация, структура и механизм действия на примере трансаминаз.
23. Оксидоредуктазы. Химическая природа коферментов и механизм действия оксидоредуктаз.
24. Общая характеристика и классификация витаминов.
25. Характеристика жирорастворимых (А, D, E, К и F) и водорастворимых (С, Р, Н и

57. Обмен простых белков. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте при

- участии протеолитических ферментов. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Всасывание продуктов переваривания.
58. Гниение белков в кишечнике и пути обезвреживания продуктов гниения.
59. Общие пути обмена аминокислот. Типы дезаминирования аминокислот. Ферменты дезаминирования. Механизм окислительного дезаминирования.
60. Трансаминирование аминокислот при посредстве фосфопиридоксала. Биологическая роль этого процесса.
61. Связь процессов дезаминирования и трансаминирования. Биологическое значение непрямого дезаминирования.
62. Декарбоксилирование аминокислот. Роль биогенных аминов в организме и пути их распада.
63. Конечные продукты обмена аминокислот. Образование аммиака и пути его обезвреживания.
64. Современная теория синтеза мочевины.
65. Биосинтез белка в организме. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Матричный механизм синтеза белка.
66. Регуляция биосинтеза белка.
67. Расщепление нуклеиновых кислот. Деструкция азотистых оснований.
68. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
69. Матричный синтез нуклеиновых кислот.
70. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода: 19-20 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 15-18 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 12 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-11 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 20 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать экзамен на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на

вопросы к экзамену или тестовых заданий к экзамену. Форму экзамена (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если экзамен проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к экзамену. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если экзамен проводится в форме тестовых заданий к экзамену, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).