МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана
Кафедра биологии, генетики, общей и биологической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

«Химия»

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) подготовки
Технология производства продуктов животноводства

Форма обучения
Очная/заочная

Казань – 2026

Составитель: к.с.-х.н., доцент — Касанова Н.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

к.х.н., доцент — Микрюкова Е.Ю.
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии «08» апреля 2026 года (протокол № 17)

Заведующий кафедрой:
доцент, к.б.н. — Хисамов Рифат Ринатович
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.в.н. — Асрутдинова Резиля Ахметовна
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Согласовано:
Врио директора — Загидуллин Ленар Рафикович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки «Технология производства продуктов животноводства», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (практике) «Химия»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов 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	Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении задач в области производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства	**Знать:** основные методы качественного и количественного анализа, способы выражения концентраций растворов. Теоретические основы неорганической, аналитической, органической, биологической химии; основные классы неорганических и органических соединений и их свойства; классификацию химических реакций, метаболизм и биохимические процессы в клетке, в организме. **Уметь**: проводить расчеты по химическим уравнениям; расчеты концентраций; обоснованно выбирать методы химического анализа; использовать химическую терминологию; определять класс соединений и их реакционную способность; выбирать методы химического анализа, анализировать состав биологических веществ и процессы, протекающие в организме; **Владеть**: практическими навыками приготовления растворов с заданной концентрацией, проведения качественного и количественного анализа с интерпретацией полученных результатов.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
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.	**Знать:** основные методы качественного и количественного анализа, способы выражения концентраций растворов. Теоретические основы неорганической, аналитической, органической, биологической химии; основные классы неорганических и органических соединений и их свойства; классификацию химических реакций, метаболизм и биохимические	Уровень знаний о методах качественного и количественного анализа, теоретических основах неорганической, аналитической, органической и биологической химии, метаболизме и биохимических процессах в клетке и организме ниже минимальных требований, имели грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний о методах качественного и количественного анализа, теоретических основах неорганической, аналитической, органической и биологической химии, метаболизме и биохимических процессах в клетке и организме ниже минимальных требований, имели грубые ошибки.	Уровень знаний о методах качественного и количественного анализа, теоретических основах неорганической, аналитической, органической и биологической химии, метаболизме и биохимических процессах в клетке и организме соответствует программе подготовки, но допущено несколько	Уровень знаний о методах качественного и количественного анализа, теоретических основах неорганической, аналитической, органической и биологической химии, метаболизме и биохимических процессах в клетке и организме соответствует программе подготовки, без ошибок.

	процессы в клетке, в организме.			негрубых ошибок.	
	Уметь: проводить расчеты по химическим уравнениям; расчеты концентраций; обоснованно выбирать методы химического анализа; использовать химическую терминологию; определять класс соединений и их реакционную способность; анализировать состав биологических веществ и процессы, протекающие в организме.	Не продемонстрированы умения проводить расчеты по химическим уравнениям и концентрации, выбору метода химического анализа, определять класс соединений и их реакционную способность, анализировать состав биологических веществ и процессы, протекающие в организме.	Продемонстрированы умения проводить расчеты по химическим уравнениям и концентрации, выбору метода химического анализа, определять класс соединений и их реакционную способность, анализировать состав биологических веществ и процессы, протекающие в организме.	Продемонстрированы умения проводить расчеты по химическим уравнениям и концентрации, выбору метода химического анализа, определять класс соединений и их реакционную способность, анализировать состав биологических веществ и процессы, протекающие в организме, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы умения проводить расчеты по химическим уравнениям и концентрации, выбору метода химического анализа, определять класс соединений и их реакционную способность, анализировать состав биологических веществ и процессы, протекающие в организме, выполнены все задания в полном объёме.
	Владеть: практическими навыками приготовления растворов с заданной	Не продемонстрированы навыки приготовления растворов с заданной	Имеется минимальный набор навыков приготовления растворов с заданной концентрацией,	Не продемонстрированы базовые навыки приготовления	Продемонстрированы базовые навыки приготовления растворов с заданной

	концентрацией, проведения качественного и количественного анализа с интерпретацией полученных результатов.	концентрацией, проведения качественного и количественного анализа с интерпретацией полученных результатов, имели место грубые ошибки.	проведения качественного и количественного анализа с интерпретацией полученных результатов, имели место грубые ошибки.	растворов с заданной концентрацией, проведения качественного и количественного анализа с интерпретацией полученных результатов, имели место недочеты.	концентрацией, проведения качественного и количественного анализа с интерпретацией полученных результатов без ошибок и недочетов.

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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

3.1 Типовые контрольные задания

<table>
<tr><th colspan="2">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.</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Задания закрытого типа</td><td>1. Атомы C и Si имеют одинаковое число:
А) нейтронов в ядре
Б) энергетических уровней
В) электронов на внешнем энергетическом уровне
Г) электронов</td></tr>
<tr><td>2. В ряду химических элементов Li–Be–B–C металлические свойства:
А) усиливаются
Б) ослабевают
В) не меняются
Г) изменяются периодически</td></tr>
</table>

	3. К s-элементам относится: А) К Б) S В) Fe Г) Br
	4. Путем соединения атомов под номером 11 и 17 образуется вещество с химической связью: А) ионной Б) ковалентной полярной В) ковалентной неполярной Г) металлической
	5. Количество электронов в атоме; количество энергетических уровней; количество электронов на последнем энергетическом уровне; количество протонов в ядре атома} соответствует А) номеру периода Б) номеру группы В) порядковому номеру
	6.Хлориду бария, алмазу, аммиаку, серной кислоте}соответствует А) ионная химическая связь Б) ковалентная полярная химическая связь В) ковалентная неполярная химическая связь
	7. Связь, образованная за счет образования общих электронных пар; связь, образованная за счет обобществления валентных электронов; связь, образованная за счет электростатических сил притяжения} называется А) ионной Б) металлической В) ковалентной
	8. В порядке возрастания металлических свойств; в порядке убывания радиуса атомов; в порядке возрастания кислотных свойств летучих водородных соединений}элементы расположены в ряду А) К, Ca, Sc Б) Al, Mg, Na В) F, Cl, I
	9. Какое из суждений верно для элементов (VA группы , IVA группы, IA группы) А) общая формула летучего водородного соединения RH4 Б) не образуют летучих водородных соединений В) до завершения энергетического уровня не хватает трёх электронов
	10. Среди веществ, указанных в ряду {NH_3, O_2, HCl, SO_2; CaO, HNO3, Cl2, CO2; H2SO4, HI, CuCl2, CH4, NH3}количество соединений с ковалентной полярной связью равно А) трем

	Б) двум В) четырем
	11. Химическая связь в молекулах {озона и хлорида кальция; серной кислоты и хлорида аммония; серной кислоты и озона} соответственно А) ковалентная полярная и ионная Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная В) ковалентная неполярная и ионная
	12. В реакцию, термохимическое уравнение которой $S + O_2 = SO_2 + 297$ кДж, вступила сера массой 1 г. Количество теплоты, выделившееся при этом, равно: А) 9,28 кДж Б) 74,25 кДж В) 29,7 кДж
	13. Укажите соль, водный раствор которой имеет щелочную среду А) сульфат калия Б) хлорид алюминия В) карбонат калия
	14. Определите название вещества, главная цепь которого состоит из четырех атомов углерода, содержит карбоксильную группу и одну двойную связь, а также радикалы метил и этил. А) 3-метил-3-этилбутен-3-овая кислота Б) 3-метил-2-этилбутен-3-овая кислота В) 2-метил-3-этилбутен-3-овая кислота
	15. Какими прибором определяют плотность жидкости: А) Спиртометр Б)аналитические весы В) ореометр Г) центрифуга
	16. В ряду химических элементов Li–Be–B–C металлические свойства: А) усиливаются Б) ослабевают В) не меняются Г) изменяются периодически
	17. К s-элементам относится: А) K Б) S В) Fe Г) Br

	18. Путем соединения атомов под номером 11 и 17 образуется вещество с химической связью: А) ионной Б) ковалентной полярной В) ковалентной неполярной Г) металлической
	19. {количество электронов в атоме; количество энергетических уровней; количество электронов на последнем энергетическом уровне; количество протонов в ядре атома} соответствует А) номеру периода Б) номеру группы В) порядковому номеру
	20. Хлориду бария, алмазу, аммиаку, серной кислоте}соответствует А) ионная химическая связь Б) ковалентная полярная химическая связь В) ковалентная неполярная химическая связь
	21. В реакцию «серебряного зеркала» (с аммиачным раствором оксида серебра) вступает: 1) этанол 2) глюкоза 3) глицерин 4) крахмал
	22. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%? 1) 6,2 л 2) 3,1 л 3) 12,75 л 4) 11,2 л
	23. Вещество, название которого пропионовая кислота, имеет формулу: 1) C_2H_5OH 2) $(CH_3)_2NH$ 3) CH_3-CH_2-COOH 4) C_3H_9OH
	24. Какие минеральные вещества представлены в костной ткани в наибольшем количестве? 1. Кальций 2. Хлор 3. Фосфор 4. Уран 25. На что влияет гормон инсулин? 1. Инсулин влияет на проведение нервного импульса 2. Инсулин увеличивает скорость биения сердца 3. Инсулин понижает уровень глюкозы в крови 4. Инсулин влияет на аппетит
	26. Что относится к катализаторам?

	1. Не расходуются в ходе реакции 2. Меняют направление течения реакции 3. Замедляют реакцию 4. Ускоряют реакцию
	27. Витамин В6 входит в состав следующих ферментов обмена аминокислот: 1. метилтрансфераз 3. глутаматдегидрогеназы 2. аминотрансфераз 4. декарбоксилаз
	28. Скорость ферментативной реакции зависит от: 1. концентрации фермента 2.молекулярной массы фермента 3. молекулярной массы субстрата фермента 4. молекулярной гетерогенности фермента
	29. К кетоновым телам, синтезируемым организмом относятся: 1. мевалоновая кислота 2. ацетон 3. изоцитрат 4. бутирил – АПБ 5. ацетоацетат 6. β-оксибутират
	30. К фосфолипидам относятся: 1. воска 2. нейтральные липиды 3. кефалины 4. лецитины
	31. Укажите белки мышечной ткани: 1. актин 2. миозин 3. миоглобин 4. коллаген
	32. Укажите белки соединительной ткани: 1. Актин 2. Коллаген 3. Эластин 4. Казеин
	33. Основные ферменты, участвующие в переваривании белков: 1. липаза 2. аминопептидаза 3. пепсин 4. амилаза 5. гастриксин 6. трипсин
	34. Виды порчи жиров: 1. Окисление 2. Прогоркание 3. Гидролиз 4. Осаливание 5. Омыление 6. Переэтерификация
	35. Соотнесите вещество и его класс органических соединений Класс органических соединений Название вещества 1. Аминокислоты

	2. Алканы А. Гексан Б. Глицин В. Аланин Г. Октан
	36. Установить соответствие: Класс фермента ферменты 1. 1 А. трансферазы 2. 2 Б. лиазы 3. 3 В. оксидоредуктазы 4. 4 Г. лигазы 5. 5 Д. дегидрогеназы 6. 6 Е. изомеразы
	37. Укажите последовательность образования продуктов реакций первого этапа гликолиза: 1. фруктоза 6 фосфат 2. глюкоза 6-фосфат 3. фруктоза 1,6 – дифосфат 4. 3-фосфоглицериновый альдегид и фосфодиоксиацетон
	38. Укажите последовательность продуктов реакции пентозофосфатного пути окисления глюкозы: 1. Глюкоза 6 –фосфат 2. 6-Фосфоглюконат 3. Рибозо-5-фосфат 4. Нуклеотиды, ДНК, РНК, коферменты
	39. Укажите последовательность этапов промежуточного обмена жиров: 1. биосинтез жиров и других классов липидов 2. окисление ВЖК и глицерина 3. расщепление триглицеридов в тканях с образованием ВЖК и глицерина 4. образование и расщепление кетоновых тел
Задания открытого типа	1. Какая масса уксусной кислоты потребуется для синтеза этилацетата массой 140,8 г. Выход эфира примите равным 80% от теоретически возможного.
	2. Каким реактивом можно отличить глицерин от глюкозы? Составьте уравнение качественной реакции для обнаружения многоатомных спиртов на примере глицерина.
	3. С помощью какого реактива можно распознать галогенид-ионы (Cl-, Br-, I-)? Составьте уравнения качественных реакций в молекулярной и ионной формах. Укажите признаки реакций.
	4. Какая масса уксусной кислоты потребуется для синтеза этилацетата массой 140,8 г. Выход эфира примите равным 80% от теоретически возможного.
	4. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

	6. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?
	7. Какой раствор используют для качественной рекции определения хлоридов, бромидов, йодидов? Напишите уравнения реакций и обоснуйте ответ.
	8. Полинуклеотидная цепь, на которую переписывается по правилу комплементарно-сти информация с определенного участка ДНК - _____.
	9. Ферменты, отличающиеся по физико-химическим свойствам, катализирующие од-ну и ту же реакцию называются _____.
	10. Участок фермента, обеспечивающий присоединение субстрата и его превращение - _____.
	11. Составьте схему полного окисления глюкозы и рассчитайте суммарный выход АТФ.
	12. Рассчитайте суммарный выход АТФ при полном окислении капроновой кислоты.
	13. Составьте схему полного окисления глицерина и рассчитайте суммарный выход АТФ.

3.2 Типовые вопросы

Вопросы к зачету

1. Эквиваленты соединений: кислот, оснований.
2. Эквивалент солей. Их определение. Закон эквивалентов.
3. Теория строения атома. Рассмотреть строение атомов на примерах элементов I-IV периодов.
4. Характеристика энергетического состояния электрона системой квантовых чисел.
5. Главное квантовое число.
6. Орбитальное квантовое число.
7. Магнитное квантовое число.
8. Спиновое квантовое число.
9. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Правила Клечковского, Гунда.
10. Принцип Паули.
11. Правила написания электронных формул атомов (например: Na, Al, Cl).
12. Электронные формулы ионов (Na^+, Al^{3+}, Cl^-).
13. Перекрывание орбиталей и «провал электрона».
14. Основное и возбужденное состояние атома.
15. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка с точки зрения квантово-механической теории.
16. Построение периодической системы Д.И Менделеева. Характеристика s-, p-, d-, f-элементов.
17. Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Объяснить изменение металлических и неметаллических свойств элементов по периодам Периодической системы.
18. Объяснить изменение свойств элементов по группам Периодической системы.
19. Электроотрицательность и характер его изменения в периоде и группе.
20. Ковалентная связь. Механизм ее образования.
21. Полярная и неполярная ковалентная связь. Примеры.

22. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
23. Металлическая связь.
24. sp-гибридизация атомных орбиталей.
25. sp^2-гибридизация атомных орбиталей
26. sp^3-гибридизация атомных орбиталей
27. Ионная связь и ее характеристика. Привести примеры соединений с ионной связью.
28. Водородная связь. Примеры. Биологическая роль водородной связи.
29. Скорость реакции.
30. Кинетические кривые.
31. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
32. Основной закон химической кинетики. Его математическое выражение.
33. Порядок и молекулярность реакции.
34. Энергия активации реакций и роль катализатора. Ферменты.
35. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
36. Принцип Ле Шателье. Влияние концентрации на смещение равновесия.
37. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры на смещение равновесия.
38. Принцип Ле Шателье. Влияние давления на смещение равновесия.
39. Дисперсные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Примеры.
40. Растворы. Обозначение концентрации растворов. Примеры.
41. Разбавленные, концентрированные, насыщенные и ненасыщенные растворы.
42. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость жидких и твердых веществ.
43. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
44. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Диффузия и осмос.
45. Сравнительная характеристика растворов электролитов и неэлектролитов. Привести примеры.
46. Закон Рауля. Понижение давления пара.
47. Следствия закона Рауля. Криоскопия и эбуллоскопия.
48. Основные положения электрической диссоциации. Объяснить на примерах диссоциации кислоты, основания.
49. Понятия о константе диссоциации ($K_д$). Написать $K_д$ для уксусной и угольной кислот.
50. Диссоциация амфотерных гидроксидов.
51. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
52. Тип ионообменных реакций в растворах электролитов, в которых протекает смещение ионного равновесия с образованием слабого электролита.
53. Тип ионообменных реакций, в которых образуются летучие вещества.
54. Тип ионообменных реакций, в которых образуются труднорастворимые соединения.
55. Диссоциации воды и ионные произведение воды.
56. Водородный (pH) и гидроксильный (pOH) показатели.
57. Гидролиз солей, понятие. Степень гидролиза.
58. Типы солей, подвергающиеся гидролизу.
59. Написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей, подвергающихся гидролизу, из приведенных: $CuCl_2$, $CrCl_3$, Na_2CO_3, Na_2S, K_2SO_4, $NaNO_3$. Указать pH среды.
60. Факторы, влияющие на степень гидролиза.
61. Буферные растворы и механизм их действия.
62. Кислотно-щелочное равновесие и главные буферные системы в организме.
63. Характеристика буферных растворов.
64. Комплексные соединения. Теория строения, химическая связь в комплексных соединениях.
65. Комплексные соединения. Номенклатура. Объяснить на примерах:

$[Ag(NH_3)_2]Cl$; $K_2[HgI_4]$; $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$.

66. Типы комплексных соединений.
67. Химическая связь в комплексных соединениях.
68. Изомерия комплексных соединений.
69. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости.
70. Значение комплексных соединений и их биологическая роль. Хлорофилл и гемоглобин.
71. Сущность окислительно-восстановительного процесса.
72. Понятия окислительно-восстановительного процесса.
73. Эквиваленты окислителя и восстановителя.
74. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций рассмотреть на примерах:
    1) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
    2) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + MnO_2 + KOH$
    3) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + KOH \rightarrow Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$

    Составить уравнения электронного баланса. Расставить коэффициенты.
75. Влияние концентрации серной кислоты на характер окислительно-восстановительных реакций. Закончить уравнение:

    $Zn + H_2SO_4$ разб.$\rightarrow$
76. Влияние концентрации на характер окислительно-восстановительных реакций:

    $Zn + H_2SO_4$ конц.$\rightarrow$
77. Классификация окислительно-восстановительных реакций, примеры:
    1) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + I_2 + H_2O$
    2) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$
    3) $KClO_3 \rightarrow KCl + KClO_4$

    Составить уравнения электронного баланса. Расставить коэффициенты.
78. Водород. Особенности положения в периодической системе и строение атома. Изотопы водорода.
79. Получение, свойства и применение водорода.
80. Физико-химические свойства воды, строение молекулы.
81. Способы очистки и обеззараживания питьевой воды.
82. Понятие о жесткости воды.
83. Термический способ умягчения воды.
84. Химический способ умягчения воды.
85. Ионообменный способ умягчения воды.
86. Пероксид вовдорода. Строение молекулы.
87. Методы получения пероксида водорода.
88. Физические и химические свойства пероксида водорода. Применение.
89. Щелочные металлы. Электронное строение. Химические свойства, получение.
90. Оксиды, гидроксиды, соли натрия и калия. Их свойства, получение и применение.
91. Элементы 2А подгруппы. Физические и химические свойства. Получение.
92. Оксиды и гидроксиды, соли кальция и магния, их свойства, получение и применение. Биологическое значение магния и кальция.
93. Алюминий, строение атома, их свойства и применение.
94. Оксид и гидроксид алюминия, их получение и свойства.
95. Углерод. Аллотропные формы.
96. Производные углерода: оксиды, карбонаты, их получение и свойства.
97. Кремний, строение атома. Физические и химические свойства. Применение кремния и его соединений.
98. Аммиак, его получение и свойства.
99. Соли аммония и их применение.
100. Азотная кислота, ее получение и свойства.
101. Соли азотной кислоты, их получение и применение.

102. Фосфор. Аллотропные формы. Оксиды и их свойства.
103. Фосфаты, применение их в качестве удобрений.
104. Кислород, строение атома. Получение и свойства. Биологическое значение.
105. Сера. Физические, химические свойства и применение серы и ее соединений.
106. Серная кислота, ее получение.
107. Химические свойства серной кислоты.
108. Хлор, электронное строение. Получение, свойства и применение.
109. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты, перхлораты, их свойства и применение.
110. Йод. Его получение и свойства. Применение йода.
111. Свойства элементов 6В подгруппы. Хром. Свойства и получение.
112. Оксиды и гидроксиды хрома, их свойства.
113. Хромовые кислоты. Хроматы и дихроматы, окислительные свойства хромат-ионов.
114. Значение марганца как микроэлемента. Перманганат калия, его применение.
115. Железо, строение атома. Получение железа и его свойства.
116. Кобальт. Свойства. Оксиды и гидроксиды кобальта. Значение кобальта.
117. Свойства элементов 1В подгруппы. Медь. Свойства.
118. Оксиды, гидроксиды, соли меди. Применение сульфата меди. Значение меди как микроэлемента.
119. Цинк, строение атома и свойства. Оксид, гидроксид цинка. Объяснить их амфотерность.
120. Тяжелые металлы и их токсичные действия.

Вопросы к экзамену

1. Теория строения органических соединений Бутлерова А.М.
2. Классификация и номенклатура органических соединений. Международная номенклатура (ИЮПАК).
3. Изомерия органических соединений. Виды изомерии (изомерия цепи, изомерия положения, геометрическая изомерия, оптическая изомерия, таутомерия).
4. Гомология и гомологические ряды в органической химии.
5. Три валентных состояния атома углерода.
6. Характер химических связей в молекулах органических соединений. «сигма» и «пи» связи.
7. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, химические свойства.
8. Химические свойства алканов. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование) и окисления алканов. Применение алканов.
9. Циклоалканы. Строение, химические свойства. Конформация молекул и теория напряжения циклов.
10. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, химические свойства.
11. Реакции присоединения и окисления алкенов. Правило Марковникова.
12. Алкины. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, химические свойства.
13. Реакции присоединения, окисления и полимеризации алкинов. Реакция Кучерова.
14. Галогенопроизводные углеводородов. Классификация, химические свойства, значение (йодоформ, хлороформ, фреон, гексохлоран и др.).
15. Диеновые углеводороды. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Эффект сопряжения.
16. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Полимеризация диенов. Изопреноидные соединения (каучуки, терпены, каротины).
17. Ароматические углеводороды. Классификация, номенклатура, химические свойства, изомерия.
18. Бензол и его гомологи. Строение бензольного кольца, химические свойства.
19. Ароматические углеводороды. Правило замещения в бензольном ядре.

20. Многоядерные ароматические углеводороды с конденсированными кольцами (нафталин, антрацен, фенантрен).
21. Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов.
22. Одноатомные спирты. Способы получения, химические свойства.
23. Спирты. Реакции окисления первичных, вторичных и третичных спиртов.
24. Двух-, трёх- и многоатомные спирты. Строение, химические свойства.
25. Фенолы. Строение, классификация, химические свойства фенолов.
26. Фенолы. Отличие фенолов от спиртов.
27. Одно-, двух-, трёхатомные фенолы. Применение фенолов.
28. Альдегиды и кетоны. Электронные представления о строении карбонильной группы. Химические свойства.
29. Альдегиды. Классификация, номенклатура, химические свойства.
30. Альдегиды. Химические свойства. Реакции полимеризации и конденсации альдегидов. Кротоновая кондесация.
31. Кетоны. Классификация, номенклатура, химические свойства.
32. Качественные реакции на альдегиды и кетоны. Реакции «серебренного зеркала» и «медного зеркала».
33. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура.
34. Карбоновые кислоты. Реакции замещения и окисления. Реакция декарбоксилирования кислот.
35. Сложные эфиры карбоновых кислот. Реакция этерификации. Распространение и значение сложных эфиров в природе.
36. Предельные и непредельные высшие карбоновые кислоты (ВЖК).
37. Жиры. Эмульгирование и омыление жиров.
38. Углеводы. Классификация, биологическая роль.
39. Моносахариды. Строение, классификация, химические свойства.
40. Качественные реакции на альдозы и кетозы. Гликозиды.
41. Восстанавливающие дисахариды. Строение, химические свойства (мальтоза, целлобиоза, лактоза).
42. Невосстанавливающие дисахариды. Строение, химические свойства (сахароза).
43. Полисахариды. Классификация, строение, свойства.
44. Полисахариды. Клетчатка. Строение и свойства. Использование клетчатки в народном хозяйстве.
45. Гидролиз полисахаридов. Конечные и промежуточные продукты гидролиза крахмала и гликогена.
46. Гетероциклические соединения. Азотистые гетероциклы (имидазол, пиримидин, пурин). Понятия о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах.
47. Биологически активные соединения применяемые в сельском хозяйстве (инсектициды, гербициды, ауксины и др.).
48. Аминокислоты. Их физико-химические свойства.
    Основные различия между ДНК и РНК. Правила Чаргаффа.
49. Классификация аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
50. Белки. Биологическая роль белков в организме. Функции белков.
51. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
52. Природные пептиды, их биологическая роль.
53. Классификация белков. Протеины и протеиды.
54. Гемопротеиды. Гемоглобин и его производные.
55. Физико-химические, кислотно-основные свойства белков. Понятие о кислых, основных, нейтральных белках.
56. Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и С-конец полипептида.

57. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот, их функции и роль в животном организме.
58. Строение нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания.
59. Нуклеопротеиды, их строение и роль в животном организме.
60. Нуклеозид ди- и трифосфаты. Макроэргические соединения.
61. Нуклеозиды и нуклеотиды – структурные единицы ДНК и РНК.
62. Первичная и вторичная структура ДНК и РНК. Виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК), их роль и значение.
63. Структура ДНК. Принцип комплементарности и его роль в жизнедеятельности клеток.
64. Витамины. Классификация и номенклатура.
65. Водо- и жирорастворимые витамины. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах.
66. Витамины группы А и Д. Строение, свойства и биологическая роль.
67. Биологическая роль витаминов B_2 и B_5. Строение и свойства. Коферменты ФАД и НАД.
68. Механизм действия гормонов. Циклическая АМФ (цАМФ).
69. Гормоны. Биологическая роль, химическая природа и классификация гормонов. Понятие о простагландинах.
70. Гормоны коры надпочечников и половых желёз. Структура, свойства, биологическая роль.
71. Гормоны поджелудочной железы, их биологическое действие.
72. Гормоны передней и задней доли гипофиза. Структура, свойства и биологическая роль.
73. Гормоны щитовидной железы и мозгового слоя надпочечников.
74. Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа ферментов.
75. Современная номенклатура и классификация ферментов.
76. Основные свойства ферментов. Высокая эффективность, абсолютная, относительная и стереоспецифичность, влияние температуры и pH среды на активность ферментов.
77. Ферменты. Механизм ферментативных реакций. Активный центр ферментов.
78. Коферменты: НАД, ФАД, HS-КоА, их роль в обмене веществ.
79. Аллостерическая регуляция ферментативных реакций. Ингибиторы и активаторы ферментов.
80. Обмен веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм. Стадии катаболизма.
81. Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи, образование АТФ.
82. Аэробный путь распада углеводов (прямое окисление). Биологическое значение.
83. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Углеводы в животном организме. Биологическое значение углеводов.
84. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз, гликогенолиз.
85. Содержание сахара в крови. Гипергликемия и гипогликемия. Регуляция углеводного обмена. Гликогенная функция печени. Глюконеогенез.
86. Схема полного окисления одной молекулы глюкозы. Энергетика процесса.
87. Пути решения белковой проблемы в животноводстве.
88. Особенности переваривания углеводов у жвачных животных.
89. Обмен липидов. Биологическое значение липидов. Роль жиров в питании.
90. Холестерол, фосфолипиды – биологическая роль в животном организме. Понятие о липосомах. Биологическая мембрана.
91. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Структура и биологическая роль желчных кислот.
92. Промежуточный обмен липидов. Окисление глицерина и его биологическое значение.
93. Окисление жирных кислот. Образование АТФ.
94. Пути образования и распада кетоновых тел. Кетозы.

95. Гниение белков в кишечнике и механизмы обезвреживания токсичных продуктов (фенол, крезол, скатол, индол и т.д.).
96. Обмен белков. Биологическая ценность белков. Баланс азота и его разновидности.
97. Расщепление белков в органах пищеварения. Особенности переваривания белков у жвачных животных.
98. Обмен нуклеопротеидов. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Механизм их образования.
99. Буферные системы организма животных. Механизм их действия.
100. Биосинтез белков и его основные этапы. Транскрипция, трансляция (инициация, элонгация, терминация).
101. Способы обезвреживания аммиака в организме. Синтез мочевины.
102. Природные ВМС – белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды. Коллоидная защита. Онкотическое давление.
103. Пути расщепления аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование).
104. Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи. Образование АТФ.

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

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета и экзамена могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично.Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система бально-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачете и экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете и экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%

Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50% ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).