

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СУДОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 Основы аналитической химии и биохимии

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

Форма обучения: очная

Керчь, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы аналитической химии и биохимии» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

Разработчик:

Преподаватель кандидат биологических наук, доцент С.В. Малько

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета

Судомеханического техникума ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 6 от «10» февраля 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И БИОХИМИИ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы аналитической химии и биохимии» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура.

Учебная дисциплина «Основы аналитической химии и биохимии» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.	<ul style="list-style-type: none"> – обоснованно выбирать методы анализа; – пользоваться аппаратурой и приборами; – проводить необходимые расчеты; – выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; – определять состав бинарных соединений; – проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; – проводить количественный анализ веществ. 	<ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы аналитической химии; – о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; – о возможностях ее использования в химическом анализе; – специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа; – практическое применение наиболее распространенных методов анализа; – аналитическую классификацию катионов и анионов; – правила проведения химического анализа; – методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; – гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	68
в т.ч.:	
теоретическое обучение	34
практические занятия	2
лабораторные работы	26
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в форме диф. зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Качественный анализ		16	
Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	Общие положения и принципы аналитической химии. Ее значение в производственной и научно-исследовательской работе. Методы анализа (химические, физико-химические), аналитические свойства и реакции веществ, общая схема и стадии аналитического процесса. Методы качественного анализа, чувствительность и специфичность реакций, дробный и систематический анализ, аналитическая классификация катионов, оборудование и посуда. Правила работы в лаборатории.	2	
Тема 1.1. Первая и вторая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5..
	Дробный и систематический методы анализа. Классификация катионов. Групповой реагент. Характеристика катионов I группы. Основные реакции катионов этой группы. Систематический анализ смеси катионов I аналитической группы, ее характеристика. Производство растворимости. Определение произведения растворимости для бинарных соединений. Условия образования и растворения осадков. Влияние избытка осадителя на растворимость осадка. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Характеристика катионов II аналитической группы. Систематический ход анализа смеси катионов I и II групп.	2	
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 1. Частные реакции катионов I аналитической группы.	2	

	Анализ смеси катионов I аналитической группы.		ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
Тема 1.2. Третья и четвертая аналитическая группа катионов, их характеристика.	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реагента. Характеристика катионов IV аналитической группы. Амфотерность и использование ее при разделении катионов на группы. Окислительно-восстановительные реакции катионов IV группы. Действие группового реагента.	2	
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 2. Частные реакции катионов III аналитической группы. Анализ смеси катионов III аналитической группы.	2	
Тема 1.3. Пятая и шестая аналитические группы катионов, их характеристика Характеристика и аналитическая классификация анионов.	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5..
	Качественные реакции и характеристика катионов V и VI аналитических групп. Характеристика и аналитическая классификация анионов.		
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 3. Анализ солей (неизвестного вещества).	2	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ и практических занятий, отчетов и подготовка к их защите; выполнение упражнений на расчёт молярной массы неорганических соединений; выполнение упражнений на расчёт молярной массы эквивалентов неорганических соединений; составление уравнений диссоциации электролитов; выполнение упражнений на составление уравнений реакций ионного обмена; составление таблицы классификации катионов i-iii аналитических групп;		2	

выполнение упражнений на вычисление значений произведения растворимости; составление уравнений гидролиза; определение степени окисления, окислителей и восстановителей. выполнение упражнений на составление уравнений окислительно-восстановительных реакций; составление: таблицы классификации анионов i-iii аналитических групп; составление схемы анализа сухой соли.			
Раздел 2. Количественный анализ		18	
Тема 2.1. Основные принципы количественного анализа	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	Задачи и методы количественного анализа. Подготовка вещества к анализу. Отбор проб. Гравиметрия (весовой анализ) Сущность гравиметрического анализа, посуда и оборудование. Техника выполнения операций при проведении гравиметрического анализа. Аналитические весы, их устройство и техника взвешивания. Расчеты в весовом методе. Абсолютная и относительная ошибки. Ведение лабораторного журнала.	2	
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 4. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария.	2	
Тема 2.2 Титриметрический анализ, его сущность	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титр по определяемому веществу. Техника измерения объемов растворов и посуда, применяемая в титриметрическом анализе. Расчеты в титриметрии: аналитическая навеска, молярная масса эквивалента, количество вещества по результатам титрования и поправочный коэффициент. Приготовление рабочих титрованных растворов кислоты и щелочи. Индикаторы, применяемые в методе нейтрализации. Метод нейтрализации (насыщения).	2	
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 5. Приготовление рабочего раствора соляной кислоты путем разбавления ее концентрированного раствора.	2	
Тема 2.3. Метод окисления - восстановления	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК
	Перманганатометрия. Сущность метода. Молярная масса эквивалента окислителя и восстановителя. Приготовление и хранение раствора перманганата калия. Применение		

	перманганатометрии в гидрохимическом анализе. Иодометрия. Сущность метода.		3.4, ПК 4. 5.
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 6. Стандартизация рабочего раствора перманганата калия по 0,1н раствору оксалата натрия. Определение содержания железа (II) в растворе.	2	
Тема 2.4. Метод осаждения (аргентометрия)	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	Сущность метода осаждения. Применение этого метода в рыбоводной практике.		
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 7. Определение содержания хлорида натрия в образце поваренной соли.	2	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ и практических занятий, отчетов и подготовка к их защите; решение расчётных задач (на вычисление массовой доли (%), на расчёт навески для кристаллических осадков, на расчёт количества осадителя); значения количественных методов анализа в гидрохимическом анализе; решение задач (на вычисление концентрации вещества, на вычисление титра растворов, на вычисление жёсткости воды); решение задач на определение титра и нормальности; решение задач на определение титра раствора по определяемому веществу.		2	
Раздел 3. Физико-химические методы анализа		5	
Тема 3.1 Физико-химические методы анализа.	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	Сущность и преимущества физико – химических методов анализа над химическими методами. Классификация основных физико-химических методов, их применение в рыбоводной практике. Колориметрия.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие № 1. Знакомство с устройством колориметра. Техника выполнения измерений.	2	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам		1	

учебных пособий, составленным преподавателем); подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ и практических занятий, отчетов и подготовка к их защите; значения физико-химических методов анализа в гидрохимическом анализе; составление обобщающей схемы классификации методов химического анализа; выполнение упражнений на построение градуировочного графика.			
Раздел 4. Основы биохимии		29	
Тема 4. 1. Роль биохимических процессов в жизни организмов	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	Задачи и содержание дисциплины. Роль биохимии в обучении специальности. Значение биохимии как одной из слагаемых теоретических основ биотехнологии, сельского хозяйства, при переработке сырья и материалов биологического происхождения, изготовлении витаминов, кормовых белков. Химический состав живых организмов. Значение обмена веществ в жизнедеятельности организмов.	2	
Тема 4.2. Белки, их свойства и обмен	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	1. Пищевая ценность белков. Содержание белков в тканях гидробионтов и их функции. Белковый состав мышечных тканей. Классификация белков.		
	2. Аминокислотный состав белков, заменимые и незаменимые аминокислоты. Строение белковой молекулы. Превращение аминокислот в тканях: дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование.		
	3. Физические и химические свойства белков. Специфичность и денатурация. Принципы выделения и очистки белков.	2	
	4. Превращение белков в организме. Гниение белков в кишечнике. Конечные продукты обмена белков. Образование ядовитых продуктов и способы их обезвреживания.	2	
	5. Роль сложных белков в сохранении генетической информации гидробионтов. Обеднение генофонда рыбы при искусственном разведении. Проблемы охраны генофонда гидробионтов в стране.		
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 8 Цветные реакции на белки.	2	
Тема 4.3. Ферменты, их общие свойства и	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5,
	1. Понятие о ферментах как белковых веществах, обладающих каталитическими	2	

роль в обмене веществ	функциями. Принципы построения ферментов. Классификация ферментов.	2	ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	2. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Роль ферментов в процессах обмена углеводов, липидов и белков. Пищеварительные и тканевые ферменты рыб и беспозвоночных. «Активный» центр фермента.		
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 9 Ферментативный гидролиз крахмала.	2	
Тема 4. 4. Углеводы, их строение, функции, обмен	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	1. Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов. Углеводы в тканях рыб, беспозвоночных, водорослей; количественная и качественная характеристика.	2	
	2. Моносахариды, их представители; продукты окисления и восстановления. Олигосахариды, гомо- и гетерополисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза): их строение, свойства и свойства.	2	
	3. Развитие учения о биологическом окислении. Дыхание – аэробный и анаэробный процессы. Роль углеводов в образовании энергии.		
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 10 Исследование восстанавливающих свойств сахаров	2	
Тема 4. 5. Липиды, их свойства и обмен	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	1. Общая характеристика липидов, их классификация. Пищевая и биологическая ценность липидов. Физико-химические свойства липидов.	2	
	2. Фосфолипиды. Стероиды. Воск. Содержание липидов в тканях гидробионтов. Жировой обмен.		
	3. Расщепление липидов в ЖКТ (желудочно-кишечном тракте). Роль желчных кислот в расщеплении и усвоении липидов. Образование общих продуктов обмена углеводов и липидов, их взаимопревращение. Конечные продукты обмена.		
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 11 Характерные реакции на жиры. Доказательства строения жиров. Установление качества жиров	2	
Тема 4. 6. Витамины	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК

и гормоны	1. Роль витаминов в питании. Витамины как составные части ферментов. Водорастворимые витамины: биологическая роль, суточная потребность.	2	07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	2. Жирорастворимые витамины: биологическая роль, суточная потребность. Провитамины. Жиры рыб как источник получения витаминов.		
	3. Гормоны: понятие, классификация. Влияние гормонов на обменные процессы в организме.		
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 12 Качественные реакции на витамины. Определение содержания витамина С.	2	
Тема 4. 7. Вода и минеральные вещества	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 2.2-ПК 2.3, ПК 3.4, ПК 4. 5.
	Роль воды в живом организме. Вода свободная, связанная, иммобильная в тканях гидробионтов. Образование воды в процессе обмена веществ. Питьевой режим и баланс воды в организме. Водный состав живых организмов. Значение минеральных веществ как структурных элементов, компонентов буферных систем, как активаторов и ингибиторов ферментов. Минеральный состав рыбы, беспозвоночных, водорослей. Обмен минеральных веществ. Заболевания, связанные с дефицитом минеральных веществ.	2	
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 13 Качественный анализ мышечной ткани рыбы.	2	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4 систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите; подготовка рефератов, сообщений, презентаций и т.д.		1	
Всего		68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет химии.

Оборудование учебного кабинета:

посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска классная, мультимедийный проектор, экран, персональный компьютер с комплектом лицензионного программного обеспечения, комплект наглядных пособий в электронном виде.

Лаборатория аналитической химии

Оборудование учебной лаборатории:

классная доска, рабочее место преподавателя, столы лабораторные по количеству обучающихся, шкафы для хранения реактивов и посуды, стол для весов антивибрационный, комплект учебно-наглядных пособий, стенды, демонстрационные плакаты, учебники и справочная литература.

Технические средства обучения:

компьютер с лицензионным программным обеспечением,

Учебное оборудование:

муфельная печь, сушильный шкаф, вытяжной шкаф, электронные весы, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, электроцентрифуга, электроплитка, водяная баня, песочная баня, водонагреватель, химическая посуда, химические реактивы, расходные материалы для выполнения всех видов практических работ..

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и (или) электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. Список изданий представлен в Информационном обеспечении образовательной программы (приложение 5) к программе подготовки специалистов среднего звена.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения¹</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
– теоретических основ аналитической химии; – функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;	– понимание теоретических основ аналитической химии; – определение функциональной зависимости между свойствами и составом	Текущий контроль в форме устного и письменного опроса, тестирования, контрольной

¹ Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.

<p>возможностей ее использования в химическом анализе;</p> <ul style="list-style-type: none"> – специфических особенностей, возможностей и ограничений, взаимосвязи различных методов анализа; – практического применения наиболее распространенных методов анализа; – аналитической классификации катионов и анионов; – правил проведения химического анализа; – методов обнаружения и разделения элементов, условий их применения; – гравиметрических, титриметрических, оптических, электрохимических методов анализа. – роль биохимических процессов в жизни организма – основные биохимические превращения веществ в тканях; – роль основных веществ, входящих в состав живых организмов; – функции основных веществ, входящих в состав живых организмов; – строение основных веществ, входящих в состав живых организмов; – свойства основных веществ, входящих в состав живых организмов; – химический состав рыбы, её пищевую ценность. 	<p>их систем; возможности ее использования в химическом анализе;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ специфических особенностей, возможностей и ограничений, взаимосвязи различных методов анализа; – определение практического применения наиболее распространенных методов анализа; – изложение аналитической классификации катионов и анионов; – формулирование правил проведения химического анализа; – Полнота ответа, логичность изложения материала. – анализ методов обнаружения и разделения элементов, условий их применения; – сравнение гравиметрических, титриметрических, электрохимических методов анализа. – четкость и аргументированность значения биохимии в жизни современного общества и ее связи с другими науками; – демонстрация знаний о роли биохимических процессов в жизни организма; – четкость и последовательность объяснения основных биохимических превращений веществ в тканях; – четкость и аргументированность роли основных веществ, входящих в состав живых организмов; – примеры функций основных веществ, входящих в состав живых организмов; – демонстрация знаний строения основных веществ, входящих в состав живых 	<p>работы; выполнение лабораторных работ и практических занятий. Зачет</p>
--	---	--

	<p>организмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – четкость и правильность изложения свойства основных веществ, входящих в состав живых организмов; – демонстрация знаний химического состава рыбы и ее пищевой ценности. 	
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> – обоснованно выбирать методы анализа; – пользоваться аппаратурой и приборами; – проводить необходимые расчеты; – выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; – определять состав бинарных соединений; – проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; – проводить количественный анализ веществ. – проводить количественные и качественные определения веществ, выделенных из исследуемых продуктов; – описывать: уравнениями химических реакций биохимические процессы, протекающие в живом организме; влияние витаминов и минеральных веществ на здоровье живых организмов; 	<ul style="list-style-type: none"> – оценка результативности выполнения лабораторной работы и обоснования выбранного метода анализа; – оценка результативности лабораторных работ, выполняемых с использованием аппаратуры и приборов; – оценка правильности выполнения необходимых расчетов на практических занятиях; – оценка результатов лабораторных работ по проведению качественных реакций на катионы и анионы разных аналитических групп; – оценка результатов лабораторной работы по определению состава бинарных соединений; – оценка результатов лабораторных работ по проведению качественного анализа веществ неизвестного состава; – оценка результатов лабораторных работ по проведению количественного анализа веществ неизвестного состава. – правильность и точность проведения количественного и качественного определения веществ, выделенных из исследуемых продуктов (в ходе лабораторных работ); – правильность и точность составления уравнения химических реакций 	<p>Оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий;</p> <p>контрольной работы.</p> <p>Зачет</p>

	биохимических процессов, протекающих в живом организме	
--	--	--

**Приложение к рабочей программе дисциплины
ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И БИОХИМИИ**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел, тема	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на занятиях по текущему разделу	Выполнение лабораторных заданий	
Раздел 1. Качественный анализ	+	+	зачет с оценкой
Раздел 2. Количественный анализ	+	+	зачет с оценкой
Раздел 3. Физико-химические методы анализа	+	+	зачет с оценкой
Раздел 4. Основы биохимии	+	+	зачет с оценкой

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Завершите фразу и укажите соответствующую букву. «Массовое число атома ...»	А. сумма протонов, содержащихся в атоме». Б. сумма нейтронов, содержащихся в атоме». В. сумма протонов и нейтронов, содержащихся в атоме». Г. порядковый номер элемента в Периодической системе».
2. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую букву. Химические элементы какой подгруппы Периодической системы имеют наибольшее сродство к электрону?	А. Главной подгруппы первой группы. Б. Главной подгруппы пятой группы В. Главной подгруппы седьмой группы. Г. Побочной подгруппы седьмой группы.
3. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую цифру. Какие свойства элементов закономерно ослабевают в подгруппах сверху вниз?	1. Металлические. 2. Неметаллические. 3. Щелочные. 4. Кислотные.
4. Завершите фразу и укажите соответствующую цифру. «Валентными электронами называют электроны, которые ...»	1. расположены на внешнем энергетическом уровне атома». 2. расположены на s-орбиталях атома». 3. участвуют в образовании химической связи». 4. участвуют в гибридизации орбиталей».
5. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую цифру. Какая группа соединений, по Вашему мнению, является лишней?	1. Алканы. 2. Алкены. 3. Алкины. 4. Арены.
6. Из перечисленных фраз укажите ошибочную.	1. Все твердые тела сохраняют объем. 2. Все жидкости сохраняют объем. 3. Все газы изменяют объем. 4. Все жидкости не изменяют форму.
7. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую цифру. Как называется связь, образующаяся при сближении атомов с близкой по значению электроотрицательностью?	1. Ионная. 2. Ковалентная полярная. 3. Ковалентная неполярная. 4. Водородная.
8. Выберите правильный ответ и укажите соответствующую цифру. Возможно ли образование химической связи между атомами, если их валентные электроны обладают противоположно направленными спинами?	1. Возможно. 2. Невозможно. 3. Возможно, в крайне редких случаях. 4. Это зависит от типа химической реакции и внешних условий.

<p>9. Молекулярный тип кристаллической решетки имеют</p> <p>А. Лед.</p> <p>Б. Железо.</p>	<p>Выберите а), если фраза связана только с А. Выберите б), если фраза связана только с Б. Выберите в), если фраза связана и с А, и с Б. Выберите г), если фраза не связана ни с А, ни с Б.</p>
--	---

Экспресс опрос на занятиях по текущему разделу

Раздел 1. Качественный анализ

Контрольный вопрос
1. Каков объект изучения в аналитической химии?
2. Какие основные составляющие можно выделить в структуре аналитической химии?
3. Опишите круг вопросов, которые позволяют решить методы аналитической химии.
4. Что такое «химический анализ»?
5. Сопоставьте понятия «метод анализа» и «методика анализа».
6. Охарактеризуйте воду как растворитель.
7. Какие сильные и слабые электролиты вам известны?
8. Как применяется закон действия масс в аналитической химии?
9. Назовите основные положения теории сильных электролитов.
10. Что представляет собой ионное произведение воды?
11. Назовите основные положения теории Бренстеда-Лоури
12. Какие кислотно-основные реакции используются в аналитической химии?
13. Раскройте характеристики и механизм действия буферных систем?
14. Как рассчитывают РН в буферных растворах?
15. Что такое буферная емкость?
16. Каково строение комплексных соединений?
17. Расскажите о номенклатуре комплексных соединений?
18. Раскройте специфику использования комплексных соединений в качественном анализе.
19. Какое значение имеет устойчивость комплексных соединений.
20. Какова оптимальная величина навески исследуемого вещества?
21. Как производят отбор пробы для анализа однородных и неоднородных веществ?
22. Раскройте значение физических и химических свойств при анализе этих веществ?
23. Назовите способы переведения анализируемого вещества в растворимое состояние?
24. Растворение в воде и других растворителях.
25. В каких случаях для растворения применяют кислоты?
26. В каких случаях для растворения применяют щелочи?
27. В каких случаях для растворения применяют сплавление?
28. В чем смысл статистической обработки результатов аналитических измерений.
29. Для исправления каких ошибок применяется статистическая обработка.
30. Как оценить точность измерений?
31. Из чего складывается ошибка метода?
32. Раскройте понятие специфичность аналитических реакций.
33. Какое значение имеет чувствительность аналитических реакций?
34. Зачем проводят маскировку ионов?
35. Какие способы повышения чувствительности аналитических реакций вам известны?
36. В чем состоит принцип дробного анализа?
37. В чем состоит принцип систематического анализа?
38. Как и какие применяются вспомогательные материалы для анализа?
39. В чем состоят особенности анализа природных объектов?
40. В чем состоят особенности анализа промышленных объектов?

Раздел 2. Количественный анализ

Контрольный вопрос
1. Расскажите о классификации титриметрических методов.
2. Охарактеризуйте технику титриметрического анализа.
3. Какие приемы титрования вам известны?
4. Раскройте способы титриметрических определений.
5. Как рассчитывается молярная и нормальная концентрация?
6. Как выражается массовая доля растворенного вещества?

7. Как рассчитать моляльную концентрацию.
8. Что такое титр?
9. Раскройте понятие «Точка эквивалентности»
10. Что представляют собой титранты? Их приготовление и стандартизация
11. Как определить конечную точку титрования?
12. Какие индикаторы применяются в кислотно-основном титровании?
13. Какие способы устранения ошибок титрования вам известны, каковы методы их устранения?
14. Дайте краткую характеристику реакций окисления и восстановления.
15. Какие факторы влияют на направления ОВР реакций в растворе.
16. Назовите важнейшие окислители.
17. Назовите важнейшие восстановители.
18. В чем состоит принцип пергаманометрии?
19. Какие типы комплексных соединений вам известны?
20. Какие предъявляются требования к комплексным соединениям используемых в количественном анализе?
21. Значение внутрикомплексных хелатов в анализе.
22. Как определяется жесткость воды? Раскройте принцип метода.
23. В чем состоят особенности приготовления растворов для этого метода анализа?
24. Какие индикаторы применяются в этом методе анализа?

Раздел 3. Физико-химические методы анализа

Контрольный вопрос
1. Расскажите о классификации титриметрических методов.
2. Охарактеризуйте технику титриметрического анализа.
3. Какие приемы титрования вам известны?
4. Раскройте способы титриметрических определений.
5. Почему атомные спектры имеют линейчатый характер?
6. Какими квантовыми числами описывается состояние электрона в атоме? Что характеризуют квантовые числа?
7. Какие приемники спектра (рецепторы) используют в эмиссионной спектроскопии?
8. Каковы достоинства и недостатки фотопластинки как рецептора?
9. Как выполняется качественный спектральный анализ?
10. На чем основаны методы количественного спектрального анализа?
11. Как зависит интенсивность спектральных линий от условий возбуждения?
12. Какие величины входят в уравнение Ломакина- Шайбе?
13. В чем сущность метода трех эталонов, одного эталона?
14. Что представляет собой фотометрия пламени? Каковы достоинства и недостатки этого метода?
15. Что называют коэффициентом пропускания Т и оптической плотностью А? В каких пределах изменяются эти величины?
16. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера- Ламберта- Бера?
17. Что означает свойство аддитивности оптической плотности?
18. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора?
19. Что называют спектром поглощения вещества и в каких координатах его можно представить?
20. Какие величины входят в уравнение, характеризующее полосу поглощения?
21. На чем основано фотометрическое определение смеси окрашенных веществ без их предварительного разделения?
22. Каковы особенности инфракрасных спектров? Какова природа поглощения в инфракрасном участке спектра?
23. В чем сущность количественного анализа в ИК- спектроскопии по методу базовой линии?
24. На чем основаны потенциометрические методы анализа?
25. Какая зависимость выражается уравнением Нернста?
26. Какие функции выполняют индикаторные электроды, и какие – электроды сравнения?
27. Как устроен стеклянный электрод? Как с его помощью определяют рН раствора? Какие достоинства и недостатки он имеет?
28. Каковы основные типы ионоселективных электродов? Как они устроены? Какие имеют характеристики?
29. В чем сущность и области применения методов прямой потенциометрии?
30. В чем сущность метода концентрационного элемента?
31. Какие ограничения в работе имеет фторидный электрод?
32. В каких координатах строят кривые потенциометрического титрования?

Раздел 4. Основы биохимии

Контрольный вопрос
1. Назовите отличия живого организма от неживой природы?
2. Что является мельчайшей структурной единицей живой материи?
3. Какие соединения называют синергистами и антагонистами минеральных веществ?
4. Какой вид гибридизации орбиталей атома кислорода наблюдается в молекуле воды?
5. Дайте определение понятию «активность воды».
6. В какой структуре не возможно образование ионных связей, в кластерах или в гидратных оболочках?
7. Какие основные признаки положены в основу классификации белков?
8. Какие простые белки содержатся в ядрах клеток животных?
9. Какие сложные белки, участвующие в переносе кислорода, относят к хромопротеинам?
10. Какие функциональные группы содержат аминокислоты?
11. Какие азотсодержащие компоненты могут входить в состав сложных липидов?
12. Какие азотистые основания гидробионтов относятся к пуриновым?
13. Какие соединения относят к группе запасных липидов?
14. Какие липиды входят в состав мембран?
15. Какие функции в живом организме выполняют гликолипиды?
16. Какие соединения относят к триглицеридам?
17. Какие структурные особенности имеют фосфолипиды?
18. Какие особенности строения имеют стероиды?
19. Какие соединения называют аминасахарами?
20. Остатки каких моносахаридов входят в состав нуклеиновых кислот?
21. Какие соединения называют гетерополисахаридами?
22. Какие функции в организме выполняет аскорбиновая кислота?
23. Какие обменные процессы нарушаются при нехватке кальциферола?
24. Какие причины вызывают авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы?
25. В чем заключается принцип «функциональной иерархии» при действии гормонов?
26. Какие соединения выступают в роли мембранных рецепторов клетки?
27. Какие принципы положены в основу классификации гормонов по химическому строению?
28. В чем состоит отличие нуклеотидов от нуклеозидов?
29. Какие соединения являются продуктами полного гидролиза нуклеиновых кислот?
30. С помощью каких связей соединяются нуклеотиды между собой?
31. В чем заключается главная функция процесса гликолиза?
32. Может ли галактоза превращаться в промежуточные продукты гликолиза?
33. Каков суммарный выход АТФ в ходе гликолиза на одну расщепленную молекулу глюкозы?

Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на занятии проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

Выполнение лабораторных заданий

Критерии оценивания

Оценивание каждого лабораторного задания осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено»

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 40
- проведение реакций и расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30
- получение корректных результатов экспериментальных исследований	до 20
- качественное оформление задания	до 10

Защита практических заданий не проводится.

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75% и более.

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания) оценки «зачтено».

Технология проведения промежуточной аттестации (зачет с оценкой) – письменно, путем ответа на 2 вопроса.

Вопросы, выносимые на зачет с оценкой:

Контрольный вопрос
1. Аналитическая химия и ее задачи.
2. Какими реакциями обнаруживают K^+ , Na^+ , NH_4^+ ?
3. Вычислить ионную силу 0,01 М раствора хлорида калия KCl.
4. Предмет и задачи качественного анализа.
5. Как можно обнаружить при совместном присутствии K^+ и NH_4^+ , K^+ и Na^+ , K^+ , Na^+ и NH_4^+ ?
6. Вычислить ионную силу 0,005 М раствора нитрата бария $Ba(NO_3)_2$.
7. Методы качественного анализа.
8. Какие специфические реакции используют для обнаружения катионов Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} ?
9. Вычислить ионную силу 0,002 М раствора сульфата цинка $ZnSO_4$.
10. Системы качественного анализа.
11. Как используется в аналитической химии комплексообразование катионов d-элементов с аммиаком?
12. Вычислить активность ионов в растворе, содержащем в 1 л 0,001 моль сульфата калия-алюминия (при $\mu = 0,01$ $f_{K^+} = 0,90$; для ионов алюминия $f_{Al^{3+}} = 0,44$, а для сульфат-ионов $f_{SO_4^{2-}} = 0,67$).
13. Систематический и подробный ход анализа.
14. Как можно обнаружить при совместном присутствии катионы I, II аналитических групп?
15. Вычислить активность ионов водорода в растворе, содержащем в 1 л 0,1 моль уксусной кислоты и 0,2 моль ацетата натрия, если термодинамическая константа ионизации уксусной кислоты $K_{aCH_3COOH} = 1,74 \cdot 10^{-5}$ (ионной силе, равной 0,2, коэффициент активности ионов водорода составляет 0,76).
16. Основные положения теории сильных электролитов.
17. Какими реакциями обнаруживают Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ?
18. Вычислить константу ионизации уксусной кислоты, если степень ионизации 0,1 н. раствора ее равна 1,35%.
19. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора.
20. Как обнаружить при совместном присутствии Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ?

Контрольный вопрос
21. Вычислить степень ионизации и концентрацию ионов $[\text{NH}_4^+]$ и $[\text{OH}^-]$ в 0,1н. растворе гидроксида аммония, если $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,76 \cdot 10^{-5}$.
22. Уравнения, применяемые к неидеальным (реальным) растворам. Термодинамическая константа ионизации.
23. Можно ли обнаружить Ba^{2+} в присутствии Ca^{2+} Sr^{2+} реакцией с серной кислотой, с $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$?
24. Вычислить степень ионизации угольной кислоты по первой ступени, если константа ионизации в 0,01 М растворе равна $4,50 \cdot 10^{-7}$.
25. Смещение ионных равновесий. Действие одноименного иона.
26. Какими реакциями обнаруживают Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} ?
27. Вычислить степень и константу ионизации муравьиной кислоты, если концентрация ионов водорода в 0,2 н. растворе муравьиной кислоты равна $6,0 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
28. Противоречия кислотно-основной теории Аррениуса.
29. Почему при действии аммония сульфида на растворы солей алюминия и хрома (III) образуются осадки $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Cr}(\text{OH})_3$?
30. Во сколько раз. уменьшится концентрация ионов водорода, если к 1 л 0,2 М раствора уксусной кислоты прибавить 0,1 моль ацетата натрия, степень диссоциации которого составляет 80 %?
31. Ионное произведение воды и водородный показатель.
32. Предложите схему систематического анализа смеси катионов: Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} .
33. Вычислить концентрацию ионов HCOO^- в растворе, литр которого содержит 0,1 М раствора муравьиной кислоты и 0,01 М раствора соляной кислоты, считая диссоциацию HCl полной.
34. Буферные системы и их значение в анализе.
35. Как отделить а) Mg^{2+} от Mn^{2+} , б) Fe^{3+} от Bi^{3+} ?
36. Вычислить pH и определить реакцию раствора, если концентрация ионов водорода $[\text{H}^+]$ равна $7,45 \cdot 10^{-4}$ з-ион/л.
37. Вычисление pH буферных растворов.
38. Как обнаружить а) Mg^{2+} в присутствии Fe^{3+} , б) Mn^{2+} в присутствии Fe^{2+} ?
39. Вычислить концентрацию ионов водорода в растворе, если pH раствора равен 5,25.
40. Произведение растворимости.
41. Предложите схему систематического анализа смеси катионов: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} .
42. Вычислить pH и pOH раствора, если концентрация ионов водорода $[\text{H}^+]$ в растворе равна $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
43. Влияние одноименных и других ионов на растворимость электролитов. Солевой эффект.
44. Какие реакции характерны для Co^{2+} и Ni^{2+} ?
45. Вычислить pH 0,01 н. раствора HCl , учитывая, что при ионной силе 0,01 $f_{\text{H}^+} = 0,91$.
46. Образование и растворение осадков.
47. При помощи какой реакции можно обнаружить катион Hg^{2+} в присутствии катионов всех аналитических групп? Составьте соответствующие уравнения химической реакции.
48. Вычислить pH 0,01 н. раствора уксусной кислоты, константа ионизации которой равна $1,74 \cdot 10^{-5}$.

Контрольный вопрос
49. Превращение одних малорастворимых электролитов в другие.
50. При помощи какой реакции можно обнаружить катион Cd^{2+} в присутствии катионов всех аналитических групп? Составьте соответствующие уравнения химической реакции.
51. Характеристика направлений исследований биохимии.
52. Состав живых организмов. Краткая характеристика молекул, играющих роль строительных блоков в живых организмах.
53. Химическое строение и форма молекул воды.
54. Характеристика свойств воды в составе живых организмов. Связанная и свободная вода. Активность воды.
55. Гидрофобность и гидрофильность органических соединений.
56. α -аминокислоты как мономерные звенья белков. Классификация боковых групп аминокислотных остатков протеиногенных аминокислот.
57. Первичная структура белка. Отличительные особенности пептидной связи.
58. Вторичная структура белковой молекулы (α -спираль, структура складчатого слоя, β -изгиб, коллагеновая спираль). Типы водородной связи, поддерживающие вторичную структуру.
59. Третичная структура белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Связи образующие и поддерживающие третичную структуру.
60. Четвертичная структура белковой молекулы. Условия образования четвертичной структуры.
61. Основные физико-химические свойства белков (растворимость, амфотерные свойства, денатурация, коагуляция, оптические свойства, гидролиз белков).
62. Классификация белков. Простые и сложные белки, их строение, свойства, взаимосвязь с небелковыми компонентами.
63. Строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Апофермент, холофермент, кофактор. Классификация кофакторов.
64. Свойства ферментов. Зависимость активности ферментов от концентрации ионов водорода, температуры, субстратная специфичность действия.
65. Краткая характеристика свойств ферментов пищеварительного тракта животных (рН-оптимум, специфичность действия).
66. Особенности расщепления органических соединений в процессе пищеварения.
67. Классификация ферментов.
68. Характеристика жирных кислот, входящих в состав живых организмов.
69. Характеристика липидов, являющихся источником энергии в организме человека и животных. Нейтральные жиры, химическая состав и строение.
70. Характеристика липидов, выполняющих функции структурных и рецепторных компонентов клеточных мембран. Фосфолипиды и гликолипиды, химический состав и строение.
71. Характеристика липидов, играющих роль защитного покрытия. Воски.
72. Характеристика липидов, играющих роль биологических сигналов в живых организмах. Терпены и стероиды, химический состав и строение.
73. Характеристика липидов живых организмов по химическому строению.
74. Переваривание и всасывание липидов в пищеварительных органах. Метаболизм всосавшихся продуктов переваривания липидов.
75. Функции углеводов в живом организме.

Контрольный вопрос
76. Классификация углеводов по химическому строению.
77. Моносахариды и их производные. Особенности химического строения.
78. Олигосахариды. Краткая характеристика наиболее распространенных в живой природе дисахаридов.
79. Полисахариды. Краткая характеристика наиболее распространенных в живой природе гомополисахаридов (гликоген, крахмал, целлюлоза, хитин), особенности их структуры и функции.
80. Расщепление углеводов в процессе пищеварения и всасывание их в кровь.
81. Характеристика функций водорастворимых витаминов в организме человека и животных. Источники поступления водорастворимых витаминов в организм.
82. Краткая характеристика жирорастворимых витаминов их биологическая роль. Нарушения, вызываемые не достаточным содержанием жирорастворимых витаминов в организме человека.
83. Болезни, вызываемые авитаминозам, либо гиповитаминозом в организме человека.
84. Особенности строения нуклеиновых кислот. Краткая характеристика основных компонентов нуклеиновых кислот (азотистые основания моносахариды).
85. Характеристика мономерных звеньев нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот.
86. Сравнительная характеристика строения и функций нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).
87. РНК. Функции, структура, разновидности.
88. Трехмерная модель строения ДНК. Принцип комплиментарности. Нуклеосома.
89. Краткая характеристика основных этапов синтеза белка в живом организме.
90. Характеристика стадий процесса транскрипции РНК и стадий процесса трансляции генетического кода.
91. АТФ, как главное связующее звено между процессами, идущими с выделением и потреблением энергии.
92. Аэробы и анаэробы. Основные особенности окисления органических соединений в аэробных и в анаэробных условиях.
93. Гликолитический механизм ресинтеза АТФ. Химизм процесса и энергетический баланс.
94. Цикл лимонной кислоты. Химизм и значение.
95. Энергетический баланс окисления ацетил-КоА в цикле лимонной кислоты.
96. Тканевое дыхание. Характеристика этапов тканевого дыхания.
97. Основные ферментные системы дыхательной цепи.
98. Механизм образования воды и углекислоты при тканевом дыхании.
99. Аэробное окисление углеводов. Химизм, значение, энергетический баланс.
100. Метаболизм углеводов в организме животных. Основные пути катаболизма и анаболизма углеводов.
101. Выход химической энергии в виде АТФ при различных путях катаболизма глюкозы.
102. Переваривание и всасывание липидов в пищеварительных органах. Судьба всосавшихся продуктов переваривания липидов.

Контрольный вопрос	
103.	Основные пути катаболизма и анаболизма нейтральных жиров.
104.	Метаболизм нейтральных жиров в организме животных.
105.	Энергетический эффект полного окислительного распада триглицеридов.
106.	Механизм β -окисления и энергетическая ценность этого процесса.
107.	Выход химической энергии в виде АТФ при катаболизме насыщенных жирных кислот.
108.	Окисление ненасыщенных жирных кислот. Химизм, значение, особенности процесса, энергетический баланс окисления олеиновой кислоты.
109.	Характеристика основных групп органических соединений, являющихся источником энергии в организме человека. Пути их окисления.
110.	Единство путей биологического окисления углеводов, жиров и безазотистой части аминокислот.

Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

«5» (отлично): получены ответы на все вопросы зачет с оценкой ационанного билета, студент четко и без ошибок ответил на все дополнительные вопросы по тематики зачет с оценкой ационанного билета.

«4» (хорошо): получены ответы на все вопросы зачет с оценкой ационанного билета; студент ответил на все дополнительные вопросы по тематики зачет с оценкой ационанного билета.

«3» (удовлетворительно): получены ответы на 2 или 3 вопроса зачет с оценкой ационанного билета с замечаниями; студент ответил не менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематики зачет с оценкой ационанного билета.

«2» (не зачтено): получены ответы менее чем на 2 вопроса зачет с оценкой ационанного билета, студент ответил менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематики зачет с оценкой ационанного билета.