

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, 2024г.

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 № 8 от «25»04.2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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.	– 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.	– 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. Обоеднение генофонда рыбы при искусственном разведении. Проблемы охранения генофонда гидробионтов в стране.		
	В том числе лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 8	2	
	Цветные реакции на белки.		
Тема 4.3. Ферменты,	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК

их общие свойства и роль в обмене веществ	1. Понятие о ферментах как белковых веществах, обладающих каталитическими функциями. Принципы построения ферментов. Классификация ферментов.	2	07, ПК 1.1, ПК 1.5, 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.	2	
	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 и гормоны	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. Роль витаминов в питании. Витамины как составные части ферментов. Водорастворимые витамины: биологическая роль, суточная потребность.	2	
	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	
Тема 4. 7. Вода и минеральные вещества	Лабораторная работа № 12	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.
	Качественные реакции на витамины. Определение содержания витамина С.		
	Содержание учебного материала	4	
	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	2	
	Качественный анализ мышечной ткани рыбы.		
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; возможностей ее использования	– понимание теоретических основ аналитической химии; – определение функциональной зависимости между свойствами и составом их систем; возможности ее	Текущий контроль в форме устного и письменного опроса, тестирования, контрольной работы;

в химическом анализе; – 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.	использования в химическом анализе; – 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 организмов; – четкость и правильность	выполнение лабораторных работ и практических занятий. Зачет
--	--	--

	изложения свойства основных веществ, входящих в состав живых организмов; – демонстрация знаний химического состава рыбы и ее пищевой ценности.	
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
– 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;	– 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 биохимических процессов, протекающих в живом организме	Оценка выполнения лабораторных работ и практических занятий; контрольной работы. Зачет