

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.04.2025 12:01:04
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b5599c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано
и.о. декана факультета естественных наук
« 25 » 03 2024 г.

/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Биохимические методы мониторинга окружающей среды

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:
Биология и химия

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук
Протокол « 25 » 03 2024 г. № 8
Председатель УМКом _____
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии
Протокол от « 29 » 02 2024 г. № 7
Зав. кафедрой _____
/Васильев Н.В./

Мытищи
2024

Автор-составитель:

Дроганова Татьяна Сергеевна, старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Биохимические методы мониторинга окружающей среды» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018., №125

Дисциплина входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины(модули)» и является обязательной для изучения

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	8
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать современные представления о принципах и технике качественного, количественного и структурного биохимического анализа объектов окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о теоретических основах современных методов биохимических исследований;
- ознакомить учащихся с основополагающими правилами техники безопасности и методологическими подходами при проведении работ в биохимической лаборатории;
- сформировать представление о возможностях современного оборудования;
- сформировать умение планировать исследовательскую работу с учетом имеющегося оборудования и реактивов.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока I «Дисциплины(модули)» и является обязательной для изучения

В химической и биохимической экологии вещества и биохимические реакции рассматриваются, прежде всего, как составные компоненты экологических систем и участники протекающих в биосфере экологических процессов. В этом принципиальное отличие подхода биохимической экологии от биохимии, где те же вещества могут изучаться как продукты внутриклеточного метаболизма без рассмотрения экологической перспективы или экологического контекста. Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Биологическая химия», «Молекулярная биология», «Биоиндикация и биотестирование», «Физиология растений», «Мониторинг окружающей среды» и др. на предыдущих этапах образования.

В результате освоения данных дисциплин обучающиеся, в частности, приобретают знания в области строения основных классов органических соединений биологической природы, химического состава и обмена веществ и энергии в организме, принципах ферментативного катализа, взаимосвязи и регуляции обмена веществ. С другой стороны, у обучающихся формируются представления об общих проблемах экологии, источниках техногенной нагрузки (сточные воды, промышленные выбросы и др.), состоянии биоты, ее ареалов и экосистем. Одновременно у обучающихся вырабатываются умения и навыки в области проведения практических (лабораторных) работ с биологическими объектами, формируется готовность к восприятию нового теоретического материала и практических навыков в области биохимии и молекулярной биологии.

Знание основ биохимической экологии необходимо для понимания механизмов детоксикации ксенобиотиков, а также токсических веществ, способных попасть в организм из-за неблагоприятных условий на производстве, или производственных выбросов, попадающих в атмосферу и создающих предпосылки к экологическим катастрофам. В связи с тем, что в процессе освоения текущего курса обучающиеся приобретают необходимые знания в области оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, выявления антропогенной составляющей на фоне природных процессов, физиологических и биохимических

механизмов жизнедеятельности живых существ и механизмов адаптации к изменяющимся условиям, мутагенных и канцерогенных факторов окружающей среды, освоение дисциплины «Биохимические методы мониторинга окружающей среды» поспособствует более глубокому и всестороннему пониманию при изучении таких дисциплин как «Охрана природы и рациональное природопользование», «Популяционная генетика», «Биогеография» и др., что отразится на успешном прохождении производственной практики, а также в последующей профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Формы обучения	
	Очная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в часах	108	108
Контактная работа	48,2	30,2
Лекции	16	10
Лабораторные занятия	32	20
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0.2	0.2
Зачет	0.2	0.2
Самостоятельная работа	52	70
Контроль	7,8	7,8

Формой аттестации является зачет в А-ом семестре по очной и очно-заочной формам обучения

3.2. Содержание дисциплины
По очной и очно-заочной формам обучения

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким со- держанием	Кол-во часов			
	Очная форма		Очно-заочная форма	
	Лекции	Лаборатор- ные занятия	Лекции	Лаборатор- ные занятия
Раздел I. Введение.				
Тема 1. Предмет и объект биохимической экологии. Биохимическая экология как наука. Место биохимической экологии в системе наук. Цели, задачи, проблемы биохимической экологии.	1			1
Тема 2. Понятие мониторинга окружающей среды. Понятие мониторинга окружающей среды. Общий обзор приложений и методов. Основные направления исследований.	1			1
Тема 3. Система методов наблюдения и контроля. Контактные методы. Химические методы. Физико-химические методы. Электрохимические методы. Оптические методы. Хроматографические методы. Дистанционные методы. Пассивные дистанционные методы. Активные дистанционные методы. Биотестирование. Биоиндикация.	1	2		1
Тема 4. Основы планирования эксперимента. Оборудование, специальные материалы и реактивы. Выбор тест-объектов и тест-функций для биохимической экспертизы. Репрезентативная группа. Контрольная и опытная группы. Понятия острого (краткосрочного) и хронического лабораторного экспериментов. Понятие экспозиции опыта. Организация лаборатории для биохимической экспертизы в области экологии. Организа-	1	2	1	1

ция лабораторного эксперимента.				
Раздел II. Спектральные (оптические) методы анализа.				
Тема 1. Фотометрические (абсорбционные) методы анализа. Теоретические основы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Устройство приборов. Применение метода.	1	4	1	2
Тема 2. Люминесцентный анализ. Теоретические основы. Закон Стокса. Устройство приборов. Применение метода.	1	2	1	1
Раздел III. Хроматографические методы.				
Тема 1. Хроматография. Коэффициент распределения. Общий обзор хроматографических методов. ТСХ. Колончатая хроматография. Принципы колончатой хроматографии. Режимы хроматографических процессов. Применение.	1	2	1	1
Тема 2. Эксклюзионная хроматография (гель-фильтрация). Основы метода. Необходимые материалы. Применение.	1	2	1	2
Тема 3. Аффинная хроматография. Основы метода. Необходимые материалы. Применение. Аффинная хроматография на колонках с лектинами. Иммуноаффинная хроматография. Металл-хелатная хроматография.	1	2	1	2
Раздел IV. Методы электрофореза.				
Тема 1. Разделение веществ путем электрофореза. Основы метода. Агарозные и полиакриламидные гели (ПА-АГ). Диск-электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Двумерный электрофорез. Капиллярный электрофорез. Электрофорез на чипах. Применение метода.	2	6	1	2
Раздел V. Иммунохимические методы.				
Тема 1. Иммунохимические методы анализа. Антитела.	2	2	1	2

Получение поликлональных и моноклональных антител. Генно-инженерные антитела. Очистка иммуноглобулинов и получение их фрагментов. Иммунопреципитация. Иммуноэлектрофорез. Мечение антител. Введение радиоактивной метки. Введение флуоресцентной метки. Введение ферментативной метки. Иммуноблоттинг. Применение иммунохимических методов.				
Раздел VI. Методы выделения и очистки белков и нуклеиновых кислот.				
Тема 1. Методы выделения и очистки белков. Выделение белков из тканей. Фракционирование белков. Использование методов генной инженерии при выделении белков. Методы определения строения белка – определение молекулярной массы, определение аминокислотного состава. Методы изучения структурной организации белка.	1	4	1	2
Тема 2. Методы работы с нуклеиновыми кислотами. Методы выделения и очистки ДНК. Методы выделения и очистки РНК. Блоттинг. Секвенирование. Флуоресцентные красители. Биоинформатика.	2	4	1	2
Итого	16	32	10	20

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По очной и очно-заочной формам обучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов		Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
		Очная форма	Очно-заочная форма			
Раздел I. Введение.	Биохимическая экология как наука, место в системе наук, цели, задачи, проблемы. Понятие мониторинга окружающей среды. Общий обзор приложений и мето-	6	10	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы	Опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

	дов. Основные направления исследований. Физико-химические, химические и биологические методы.					
Раздел II. Спектральные (оптические) методы анализа.	Спектрофотометрия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Люминесцентный анализ. Закон Стокса.	8	12	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы	Опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Раздел III. Хроматографические методы.	Тонкослойная хроматография. Гель-фильтрация. Распределительная хроматография. Адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография. Аффинная хроматография.	8	12	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы	Опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Раздел IV. Методы электрофореза.	Принципы электрофореза. Электрофорез с подвижной границей. Зональный электрофорез без поддерживающей среды. Непрерывный электрофорез в тонком слое жидкости (проточный электрофорез в свободной среде). Зональный электрофорез в градиенте плотности. Зональный электрофорез в поддерживающей среде с капиллярной структурой. Изоэлектрическое фокусирование. Принцип метода. Формирование градиентов pH. Методические приемы изоэлектрического фокусирования. Трудности, связанные	10	12	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы	Опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

	с разделением белков методом ИЭФ. Аналитическое и препаративное изоэлектрическое фокусирование. Изотахофорез.					
Раздел V. Иммунохимические методы.	Принцип иммунного анализа. Получение антител с требуемой специфичностью. Пришивание фермента к антителам. Варианты методик ИФА. Современная аппаратура.	10	12	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы	Опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Раздел VI. Методы выделения и очистки белков и нуклеиновых кислот.	Общие положения. Растворимость белков при низкой концентрации солей. Высаливание при высокой концентрации соли. Осаждение белков органическими растворителями. Осаждение белков органическими полимерами и другими веществами. Осаждение вследствие избирательной денатурации. Кристаллизация белков. Осаждение нуклеиновых кислот. Электрофорез нуклеиновых кислот. Блоттинг. Секвенирование. Секвенаторы.	10	12	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы	Опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
Итого		52	70			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1 . Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной обла-	1.Работа на учебных занятиях

сти при решении профессиональных задач	2.Самостоятельная работа
--	--------------------------

5.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: - биохимические методы разделения, очистки и идентификации веществ; - методы обобщения и анализа наблюдений и результатов экспериментальных исследований; - современные подходы к автоматизации лабораторных исследований; - правила работы с реактивами и оборудованием в биохимической лаборатории. Уметь: - применять научные знания в области биологии для решения профессиональных задач; - осуществлять сбор, анализ и интерпретацию получаемой информации; - разрабатывать основные технологии для процесса обучения, применять их на практике; - организовывать внеучебную деятельность обучающихся по биологии; - осуществлять образовательный процесс в различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений.	Опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ	Шкала оценивания опроса, шкала оценивания тестирования, шкала оценивания выполнения лабораторных работ,
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: - биохимические методы разделения, очистки и идентификации веществ; - методы обобщения и анализа наблюдений и результатов экспериментальных исследований; - современные подходы к автоматизации лабораторных	Опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ, реферат, контрольное задание	Шкала оценивания опроса, шкала оценивания тестирования, шкала оценивания вы-

			<p>исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила работы с реактивами и оборудованием в биохимической лаборатории. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять научные знания в области биологии для решения профессиональных задач; - осуществлять сбор, анализ и интерпретацию получаемой информации; - разрабатывать основные технологии для процесса обучения, применять их на практике; - организовывать внеучебную деятельность обучающихся по биологии; - осуществлять образовательный процесс в различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с биологическим материалом и современным биохимическим оборудованием; - выполнения исследований, планирования хода работы; - навыками анализа полученных результатов; - навыками статистической обработки данных.; - методологией исследования в области науки, основными способами обработки фактов, методов, алгоритмов. 	<p>полнения лабораторных работ, шкала оценивания реферата шкала оценивания контрольного задания</p>
--	--	--	--	---

Шкала оценивания опроса

Максимальное количество баллов – 30 (3 балла за каждый опрос)

Показатель	Баллы
Свободное владение материалом	3
Достаточное усвоение материала	2
Поверхностное усвоение материала	1
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания тестирования

Макс. количество баллов за семестр – 6

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	4,8-6
60-80%	3,6-4,7
40-60%	2,4-3,2
20-40%	1,2-2,3
0-20%	0-1,1

Шкала оценивания выполнения и защиты лабораторной работы

Макс. количество баллов – 27 (3 балла за каждую лабораторную работу)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Работа выполнена полностью по плану без существенных ошибок и сделаны правильные выводы	3
Работа выполнена не полностью или с небольшими ошибками, сделаны частично верные выводы	1-2
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания выполнения контрольного задания

Максимальное количество баллов за семестр – 3

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Выполнение контрольного задания	Свободное владение материалом	3
	Достаточное усвоение материала	2
	Поверхностное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания реферата

Максимальное количество баллов за семестр – 2

Показатель	Баллы
Реферат соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме.	2
Реферат в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме	1
Реферат не соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме.	0

5.3. 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

Примерные варианты контрольных заданий:

Вариант 1.

1. Осаждение белков органическими полимерами и другими веществами. Осаждение вследствие избирательной денатурации.
2. Электрофорез в агаровом и агарозном гелях. Теория электрофореза в агаровом (агарозном) геле.

Вариант 2.

1. Общая характеристика метода гельфильтрации. Принцип метода.
2. Электрофорез в полиакриламидном геле. Теория электрофореза в полиакриламидном геле.

Вариант 3.

1. Принципы электрофореза. Разновидности электрофореза
2. Изоэлектрическое фокусирование. Принцип метода. Формирование градиентов рН.

Вариант 4

1. Классификация хроматографических методов по способу элюции.
2. Методические приемы изоэлектрического фокусирования. Трудности, связанные с разделением белков методом ИЭФ.

Вариант 5

1. Классификация хроматографических методов по принципу фракционирования
2. Принцип иммунного анализа. Получение антител с требуемой специфичностью

Вариант 6

1. Фрагментация полипептидов химическими методами. Фрагментация полипептидной цепи ферментативными методами.
2. Принцип иммунного анализа. Получение антител с требуемой специфичностью

Вариант 7

1. Растворимость белков при низкой концентрации солей. Высаливание при высокой концентрации соли.
2. Классификация хроматографических методов по принципу фракционирования

Примерные вопросы для подготовки к опросам

1. Предмет, объекты, методы экологической биохимии.
2. Основные методы анализа и идентификации вторичных метаболитов
3. Основные источники химического загрязнения окружающей среды и экологическая опасность загрязнения.
4. История становления национального мониторинга.
5. Мониторинг биосферы как необходимое средство оценки антропогенных воздействий.
6. Создание Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ).
7. Суть фонового глобального мониторинга.
8. Объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность (А) и светопропускание (Т). Связь между ними. Определение концентрации вещества по формуле, основанной на законе Бугера-Ламберта-Бера.

9. Фотоколориметрия. Сущность метода. Достоинства и недостатки метода. Фотоэлектроколориметры для видимой и ультрафиолетовой областей спектра.
10. Светофильтры фотоэлектроколориметров. Выбор рабочего светофильтра по экспериментальным данным фотометрии раствора и по его цвету.
11. Спектрофотометрия. Теоретические основы спектрофотометрии. Сущность метода, достоинства и недостатки.
12. Приборы для спектроскопии и спектрофотометрии. Однолучевые и двухлучевые спектрофотометры. Их строение и использование в работе.
13. Условия фотометрического анализа. Выбор фотометрической реакции, аналитической длины волны, толщины его слоя. Использование раствора сравнения. Источники ошибок в спектрофотометрических и фотометрических исследованиях.
14. Классификация видов люминесценции.
15. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики и закономерности флуоресценции. Спектры флуоресценции.
16. Флуориметры и спектрофлуориметры.
17. Перечислите достоинства и недостатки планарной (тонкослойной) хроматографии (ТСХ).
18. Какие Вы знаете способы идентификации веществ в ТСХ.
19. Какие приемы используют для количественного определения компонентов в тонкослойной хроматографии?
20. На чем основано разделение веществ в методе капиллярного электрофореза (КЭ)?
21. Подход к выбору хроматографического метода в зависимости от природы анализируемого объекта.
22. Аффинная хроматография. Принцип метода. Преимущества и недостатки по сравнению с другими видами хроматографии.
23. Зависимость скорости перемещения заряженных частиц в электрическом поле от заряда, формы и размера частицы.
24. Принципы разделения аминокислот, пептидов и олигонуклеотидов методом электрофореза на бумаге. Достоинства и недостатки классических методов.
25. Современные подходы для разделения аминокислот, пептидов и олигонуклеотидов.
26. Методы детекции аминокислот, пептидов и олигонуклеотидов на различных носителях для проведения электрофореза.
27. Строение полиакриламидного геля. Представления о механизме полимеризации.
28. Механические свойства полиакриламидных гелей. Способы изменения пористости геля.
29. Выбор оптимальных условий для разделения макромолекул.
30. Принципы диск-электрофореза, его достоинства и недостатки. Электрофорез в градиентном полиакриламидном геле.
31. Методы электропереноса макромолекул с гелей на мембраны.
32. Использование электрофоретических методов для решения проблем протеомики.
33. Особенности электрофореза нуклеиновых кислот и олигонуклеотидов.
34. Достоинства и недостатки методы определения молекулярной массы с помощью электрофореза в присутствии додецилсульфата натрия.
35. Принципы секвенирования нуклеиновых кислот. Эффективность определения первичной структуры белка по данным секвенирования генов.
36. Принципы изоэлектрофокусирования. Способы создания градиента pH. Носители, используемые для изоэлектрофокусирования.
37. Достоинства и недостатки метода изоэлектрофокусирования. Возможные артефакты, возникающие при изоэлектрофокусировании.
38. Двумерное разделение белков. Метод О'Фаррела.
39. Строение и функции антител. Изотипы антител человека. Альтернативное строение антител у позвоночных.

40. Фрагменты антител. Различные способы их получения и цели их использования.
41. Поликлональные и моноклональные антитела. Преимущества и недостатки.
42. Гибридомный метод получения моноклональных антител.
43. Рекомбинантные антитела. Метод фагового дисплея.
44. Иммунохроматография. Экспресс-тесты для определения содержания антигена в биологических жидкостях. Принцип метода.
45. Иммунопреципитация. Принцип метода. Преимущества и недостатки по сравнению с аффинной хроматографией.
46. Анализ чистоты белкового препарата. Вестерн-блоттинг. Принцип метода. Иммунные комплексы, образующиеся в ходе проведения вестерн-блоттинга.
47. Различные типы меток, используемые в иммуноферментном анализе.
48. Флуоресцентные метки, используемые в иммуноферментном анализе. Преимущества использования хелатов лантанидов.
49. Ферментативные метки и хромогенные субстраты, используемые в иммуноферментном анализе.
50. На чем основаны методы выделения и очистки НК и белков?

Примерные темы рефератов

1. История развития методов биохимических исследований.
2. Роль методического обеспечения в развитии биохимических методов анализа
3. Общие принципы биохимического исследования. Биохимические исследования на различных уровнях организации живой материи.
4. Центрифуга, ее устройство. Скорость осаждения частиц. Константа седиментации. Дифференциальное центрифугирование. Центрифугирование в градиенте плотности. Методы получения ступенчатых и непрерывных градиентов плотности.
5. Разделение белков путем осаждения. Растворимость белков при низкой концентрации солей. Высаливание при высокой концентрации соли.
6. Осаждение белков органическими растворителями. Осаждение белков органическими полимерами и другими веществами. Осаждение вследствие избирательной денатурации. Осаждение нуклеиновых кислот.
7. Особенности различных видов живых организмов в качестве исходного материала биохимических исследований. Разрушение клеток и экстракция. Способы разрушения клеток.
8. Классификация хроматографических методов. Классификация по принципу фракционирования. Классификация по способу элюции. Классификация по расположению неподвижной фазы.
9. Оптимизация условий фракционирования. Градиентная элюция. Хроматография макромолекул.
10. Техника колоночной хроматографии. Хроматографические колонки. Внесение препарата в колонку. Перистальтические насосы. Детекторы. Коллекторы фракций. Вспомогательное оборудование.
11. Гель-фильтрация. Общая характеристика метода. Очистка и фракционирование макромолекул методом гель-фильтрации. Определение молекулярной массы. Области применения гель-фильтрации.
12. Принцип электрофореза. Зональный электрофорез. Теория электрофореза в ПААГ. Разделение белков в присутствии ДСН.
13. Специфические электрофоретические методы: высоковольтный, проточный, двумерный электрофорез, диск-электрофорез. Изоэлектрическое фокусирование. Изоэлектрофорез.
14. Иммунный электрофорез. Реакции антиген-антитело. Иммуноэлектрофорез в агаровых или агарозных гелях. Диффузия и преципитация в геле. Иммунофиксация. Ракет-

ный иммуноэлектрофорез.

15. Оптимизация методов выделения и очистки биологических макромолекул и соблюдение рекомендаций. Оптимизация методов выделения и очистки биологических макромолекул и соблюдение рекомендаций.

Примерные темы лабораторных работ

1. Химия молока.
2. Определение общего сахара в кондитерских изделиях.
3. Определение содержания витамина Р в чае.
4. Гель-фильтрация.
5. Определение содержания кальция в продуктах питания.
6. Разделение жирных кислот методом хроматографии на бумаге.
7. Выделение гликогена из печени.
8. Выделение растворимого пектина.

Примерные задания для подготовки к тестированию

1. По химической природе белки являются:

- а) полисахаридами
- б) полипептидами
- в) триглицеридами
- г) стероидами

2. В состав

белков обязательно входит:

- а) фосфор
- б) кальций
- в) азот
- г) натрий

3. К простым белкам относятся:

- а) гемоглобин
- б) фетопропротеин
- в) альбумин
- г) нуклеопротеин

4. Основным компонентом остаточного азота является:

- а) глюкоза
- б) ацетон
- в) глицерин
- г) мочевины

5. Диспротеинемия – это

- а) увеличение общего белка
- б) уменьшение общего белка
- в) снижение фибриногена
- г) нарушение соотношения белковых фракций

6. Защитная функция белков состоит в:

- а) обеспечении энергией
- б) переносе кислорода
- в) выработке антител
- г) построении клеточной мембраны

7. У-глобулины – это:

- а) ферменты
- б) гормоны
- в) антитела
- г) рецепторы

8. Назовите микроэлемент в составе гема:

- а) магний
- б) марганец
- в) цинк
- г) железо

9. Адсорбционная хроматография основана на:

- а) разделении веществ по размеру молекул
- б) различии в общем заряде
- в) различной способности адсорбироваться на сорбентах
- г) сродстве веществ к специфическим химическим группам, закрепленных на носителях

10. Методом электрофореза определяют:

- а) мочевины
- б) холестерин
- в) белковые фракции

Примерные вопросы для подготовки к зачету:

1. Программа охраны окружающей среды в Московской области. Основные направления мониторинга
2. Оборудование биохимической лаборатории. Общие принципы биохимического исследования
3. Разрушение клеток и экстракция. Центрифугирование.
4. Методы разделения и очистки белков. Разделение белков путем осаждения.
5. Выделение белков. Методы определения концентрации белков.
6. Общая характеристика методов очистки белков.
7. Буферные растворы и специальные добавки. Ультрафильтрация. Диализ. Детергенты и их применение.
8. Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот.
9. Определение последовательности нуклеотидов ДНК. Новые методы секвенирования.
10. Общие принципы хроматографии, классификация хроматографических методов. Выбор хроматографической системы.
11. Материалы матриц сорбентов и обменников. Техника колоночной хроматографии.
12. Адсорбционная и распределительная хроматографии. Теоретические основы. Применение.
13. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы. Оборудование и ход анализа. Применение.
14. Ионообменная хроматография. Теоретические основы. Применение.
15. Ионообменная ЖХВД белков. Хроматофокусирование.
16. Аффинная хроматография. Основы метода. Применение.
17. Гель-фильтрация. Теоретические основы. Применение.
18. Теоретические и методические основы электрофореза. Агарозные гели. Полиакриламидные гели.
19. Изоэлектрическое фокусирование и изотахофорез. Электрофорез в присутствии SDS.

20. Обнаружение, количественное определение и характеристика макромолекул после электрофореза.
21. Принцип иммунного электрофореза. Имунофиксация.
22. Спектроскопия в видимой и УФ областях спектра. Основы метода. Оборудование
23. Применение спектроскопии в видимой и УФ областях спектра
24. Спектрофлуориметрия. Флуоресценция и фосфоресценция. Оборудование.
25. Применение спектрофлуориметрических методов анализа.
26. Сущность биохимических методов анализа. Их место среди других аналитических методов. Краткая история биохимических методов, тенденции их развития.
27. Ферментативные методы анализа. Ферменты как биологические катализаторы. Апоферменты, кофакторы, коферменты, простетические группы. Источники ферментов, их выделение и очистка.
28. Кинетические и термодинамические закономерности ферментативных реакций. Механизмы ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Активаторы. Ингибиторы. Различные типы ингибирования ферментов.
29. Методы анализа, основанные на определении конечного количества продуктов реакции и на измерении начальной скорости реакции.
30. Методы измерения скорости ферментативной реакции (спектроскопические, электрохимические, радиохимические, биоломинесцентные, термометрические).
31. Иммунный анализ. Сущность иммунного анализа. Понятия об антигене и антителе. Иммунный комплекс. Специфичность взаимодействия антител с антигенами.
32. Мечение антител. Радиоактивные, флуоресцентные и ферментные метки.
33. Иммунный анализ с разделением и без разделения компонентов (гетерогенный и гомогенный иммуноанализ). Метки в иммунном анализе – изотопные, ферментные, флуоресцентные, парамагнитные.
34. Радиоиммунологический анализ. Применение. Введение Радиоактивной метки.
35. Иммуноферментный анализ. Ферменты, используемые в иммуноферментном методе анализа. Области применения.
36. Общие представления об использовании биохимических зондов (блот-гибридизация).
37. Иммунопреципитация.
38. Получение моноклональных антител. Использование методов генной инженерии для получения моноклональных антител.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Освоение дисциплины предусматривает опрос, реферат, тестирование, выполнение лабораторных работ, контрольных заданий.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Реферат состоит из:

- введения;
- основной части – обобщенное и систематизированное изложение темы на основе литературных источников;
- заключения или выводов;

- перечня использованных литературных источников (отечественных и иностранных).

Объем реферата – 10-15 страниц машинописного текста. Текст должен быть напечатан или написан только на одной стороне листа с полями: слева – 3 см, справа – 1 см, сверху и снизу – 2,5 см. Каждый лист, таблица и рисунок должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Работа должна быть сброшюрована.

Указатель литературы должен содержать не менее 10 источников: пособия, справочники, монографии, периодические издания, страницы в Интернете и т.д. Используемые источники располагаются в алфавитном порядке. В тексте обязательны ссылки на использованные источники, представляющие собой номер источника в списке литературы в квадратных скобках.

Требования к зачету.

Зачет проводится по вопросам. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров, а также выполнять практические задания. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Шкала оценивания зачета

Показатель	Балл
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	16-20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	9-14
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	4-8
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-3

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено

61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Коничев А. С. Севастьянова Г. А. Молекулярная биология (Учебник). – М.: Академия, 2008.
2. Коничев А. С., Севастьянова Г. А. Биохимия и молекулярная биология: словарь терминов. – М.: Дрофа, 2008.
3. Коничев А.С., Цветков И.Л., Попов А.П., Шамшина Т.Н., Комаров А.Б. Практикум по молекулярной биологии. – М.: КолосС, 2012.

6.2. Дополнительная литература

1. Баранов В.С. Молекулярная медицина: молекулярная диагностика, превентивная медицина и генная терапия// Молекулярная биология, 2000.Т.34.В.4.с.684-695.
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – М.: Мир, 2002.
3. Зеленин А.В., Бадаева Е.Д., Муравенко О.В. Введение в геномику растений // Молекулярная биология. 2001.Т.35.В.3.с.339-348.
4. Киселев Л.Л. Геном человека и биология XXI века // Вестник РАН.2000. Т.70.В.5.с.412-424.
5. Примроуз С., Тваймен Р. Геномика. Роль в медицине. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010. – 277с.
6. Разин С.В. Хроматин: упакованный геном. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 176с.
7. Ридли М. Геном. – М.: Эксмо, 2008. - 427с.
8. Спирин А.С. Молекулярная биология: рибосомы и биосинтез белка. – М.: Академия, 2011.
9. Тарантул З.В. Геном человека, энциклопедия, написанная четырьмя буквами. – М.: Языки славянской культуры, 2003. – 390с.
10. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Изд-во Сиб. Ун-та, 2008. -514с.
11. Тихонова, Экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие. – Москва: Инфра-М, 2014.
12. Тихонова, Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие. – Москва: Инфра-М, 2014.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://ecorportal.ru> – Всероссийский экологический портал
- <http://www.edu.ru> – Ресурсы Федерального портала «Российское образование»
- <http://www.ecoindustry.ru> – Научно-практический портал «Экология производства»
- <http://www.portaleco.ru> – Экологический портал
- <http://www.cancerindex.org/geneweb> – каталог ссылок на ресурсы о генах, протеинах, генетических мутациях, связанных с раком
- <http://agris.fao.org/agris-search/index.do> – информация по всем вопросам сельского хозяйства и смежным с сельским хозяйством областям, таким как биотехнология, защита растений, ветеринария, сельскохозяйственное оборудование и техника, токсикология, лесное хозяйство, водное хозяйство, аквакультура и рыбное хозяйство, технология

производства продуктов питания

- <http://www.barcodeoflife.org/> – литература по биоразнообразию
- <http://www.barcodeoflife.org/> – проект, посвященный определению различий между видами по особым характеристикам ДНК

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду .