

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Профессор
Дата подписания: 24.10.2020 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)
Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной деятельности
«10» июня 2020 г.

Начальник управления

/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «10» июня 2020 г. № 4

Председатель

/Г.Е. Суслин/



Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форм обучения

Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией Биолого-химического факультета

Протокол «8» июня 2020 г. № 8

Председатель УМКом

/И.Ю. Лялина/

Рекомендовано кафедрой теоретической и
прикладной химии

Протокол «10» июня 2020 г. № 10

Зав. кафедрой

/Н.В. Васильев/

Мытищи
2020

Автор-составитель:
Дроганова Татьяна Сергеевна, старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Физико-химическая биология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной.

год начала подготовки 2020

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	8
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	36
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	36

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Физико-химическая биология» должна ознакомить обучающихся с основными физико-химическими законами организации живой природы, базовыми понятиями и терминами, связанными с физикой и химией биологических систем. В ходе изучения дисциплины особое внимание обращается на теоретические основы организации живых организмов с точки зрения физики и химии, основные методологические и методические приемы изучения живых организмов, выявления физико-химических параметров обмена веществ и основных физиологических функций. Успешное освоение дисциплины «Физико-химическая биология» даст возможность применять знания, полученные в курсе физики и химии, в смежных с ними областях, подготовит обучающихся к проведению научных исследований в области физико-химической организации живых существ.

Цель освоения дисциплины – сообщение обучающимся знания о содержании, современных теоретических и практических задачах физико-химической биологии как научного направления, интегрирующего исследования физики, химии и биологии.

Задачи дисциплины:

- прочное освоение обучающимися теоретических знаний в области основных разделов физико-химической биологии;
- обеспечение навыков работы с биологическими объектами, объяснения и демонстрации полученных данных;
- приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области физико-химической биологии, ее анализа и использования в процессе учебной и практической (преподавательской) деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-2 Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физико-химическая биология» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Неорганическая химия», «Общая биология», «Физическая и коллоидная химия», «Цитология» на предыдущем уровне образования. В результате освоения данных дисциплин обучающиеся, в частности, приобретают знания в области строения и функционирования клеток. Одновременно у обучающихся вырабатываются умения в области проведения практических (лабораторных) работ с биологическими объектами, формируется готовность к восприятию нового теоретического материала и практических навыков в области физико-химической биологии.

Дисциплина «Физико-химическая биология» является основой для изучения таких областей знания как биологическая химия, молекулярная биология, биотехнология, а так-

же для глубокого восприятия студентами дисциплин генетики, физиологии человека и животных, физиологии растений.

В результате освоения дисциплины «Физико-химическая биология» студенты, в частности, приобретают устойчивые знания в области живых систем, основных физических и химических законов, основных биохимических превращений и биофизические основы функционирования живых систем. Одновременно у студентов вырабатываются умения в области проведения практических (лабораторных) работ с биологическими объектами, формируется готовность к восприятию нового теоретического материала и практических навыков в области молекулярной биологии и биотехнологии, что необходимо для последующего изучения таких дисциплин как «Биологическая химия», «Молекулярная биология», «Генетика», «Микробиология и биотехнология», «Современные аспекты молекулярной биологии и методы биохимических исследований», а также прохождения производственной и специализированной практики.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	36,2
Лекции	12
Лабораторные работы	24
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	28
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является зачет в 3-ом семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Введение. Предмет и объекты физико-химической биологии.		
Тема 1.1. Развитие физико-химической биологии. Основные этапы развития физико-химической биологии, как направления, лежащего на стыке трёх наук: физики, химии и биологии.	1	1
Тема 1.2. Место физико-химической биологии среди естественных наук. Предмет, объект, цель, задачи исследования в физико-химической биологии. Значение и место физико-химической биологии в ряду других наук, таких как биохимия, молекулярная биология, биотехнология, физика, биология, и др.	1	1

Раздел 2. Физико-химические методы, лежащие в основе изучения биологических объектов.		
Тема 2.1. Классификация физико-химические методов. Спектральные методы. Молекулярная спектроскопия. Взаимодействие электромагнитных волн с исследуемыми веществами. Длина и частота волн. Энергетические параметры электромагнитных волн, энергия фотона. Спектр электромагнитного излучения: инфранизкие частоты, звуковые частоты, радиоволны, микроволновое излучение, инфракрасные лучи, световые волны, ультрафиолетовое, рентгеновское, космическое и γ -излучения. Электромагнитные волны и восприятие окружающего мира биологическими объектами. Волны, как способ внутри- и межвидового общения животных. Цвет и адаптационные возможности животных и растений. Ультрафиолетовая спектроскопия и спектроскопия в видимой области спектра. Спектроскопия в радиоволновой области спектра. Ядерный магнитный резонанс на атомах водорода. Ядерный спин. «Переброс протона». Площадь сигнала, мультиплетность и площадь пиков. Ядерный магнитный резонанс на атомах углерода, азота, серы и фосфора. Масс-спектрометрия. Электронный удар, фото- и лазерная ионизация. «Библиотеки» масс-спектров.	1	1
Тема 2.2. Хроматографические методы идентификации и очистки веществ. Принципы хроматографии. Подвижная и неподвижная фазы. Коэффициент распределения. Адсорбционная, распределительная, ионообменная, проникающая и аффинная хроматографии. Виды носителей и подвижных фаз. Колоночная и тонкослойная хроматография.	1	1
Тема 2.3. Центрифугирование. Принцип метода. Препаративное центрифугирование. Препаративные центрифуги, формирование и извлечение градиентов. Анализ субклеточных фракций. Аналитическое ультрацентрифугирование. Применение аналитического ультрацентрифугирования.		1
Тема 2.4. Электрофорез. Принципы метода. Факторы, влияющие на подвижность молекул. Диск-электрофорез, иммуноэлектрофорез, изоэлектрофокусирование.		1
Тема 2.5. Радионуклидные методы. Природа радиоактивности. Регистрация и измерение радиоактивности. Применение радионуклидов в биологических исследованиях. Техника безопасности при работе с изотопами.	1	1
Тема 2.6. Потенциометрические и полярографические методы. Стандартный водородный электрод. Электроды сравнения. Измерение pH. Окислительно-восстановительные потенциалы. Полярография.		1
Раздел 3. Биология и физика клетки. Компоненты клетки. Метаболизм. Рост и деление клеток.		
Тема 3.1. Биологические мембраны. Строение и состав мембран. Плазматические мембраны. Структура и свойства липидов мембраны. Фосфолипиды: фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин, фосфатидил-	1	2

серин. Сфингомиелины. Гликолипиды. Холестерол. Гидрофильные и гидрофобные части молекул. Мембранные белки: интегральные и поверхностные. Перенос веществ через мембрану. Простая и облегчённая диффузия. Строение и функционирование белковых каналов. Не селективные и селективные каналы. Пассивный унипорт, симпорт, и антипорт. Активный транспорт. Активный транспорт. Натрий-калиевая АТФаза. Кальциевая АТФаза. Натрий – кальциевые ионообменники. Перенос макромолекул и частиц через мембрану: эндо- и пиноцитоз. Экзоцитоз. Регулируемая и нерегулируемая секреция.		
Тема 3.2. Межклеточные взаимодействия. Межклеточная адгезия. Десмосомы. Щелевые контакты и метаболическое и электрическое сопряжение клеток. Межклеточный матрикс. Фибриллярные белки и полисахариды матрикса. Коллаген. Эластин. Протеогликаны, глюкозаминогликаны и гиалуроновая кислота – основные компоненты межклеточного матрикса. Базальная мембрана – специализированная форма межклеточного матрикса. Межклеточная химическая сигнализация. Рецепторы, участвующие в клеточной адгезии: интегрины, селектины и кадгерины. Трансмембранная передача сигнала. Мембранные и внутриклеточные рецепторы. Механизмы передачи информации через клеточную мембрану: аденилатциклазная система, фосфолипидная система и система с участием каталитических рецепторов. Рецепторы с тирозиназной активностью (инсулиновые рецепторы). Рецепторы с гуанилатциклазной активностью. Механизмы передачи сигналов с этих рецепторов. Механизм передачи сигнала с помощью внутриклеточных рецепторов.		2
Тема 3.3. Внутренние мембраны клеток. Гладкий и шероховатый эндоплазматический ретикулум. Его строение и взаимосвязь с ядерной мембраной. Синтез липидов и белков на его мембране. Гликозилирование белков. Аппарат Гольджи. Его строение и взаимосвязь с эндоплазматическим ретикулумом. Посттрансляционные модификации белков и их сортировка в аппарате Гольджи. Участие в эндоцитозе и образовании лизосом. Лизосомы, их строение и функции. Ферменты лизосом. Пероксисомы, их строение и функции. Процессы окисления в пероксисомах. Органеллы с двумя мембранами: митохондрии, ядра и хлоропласты.	1	2
Тема 3.4. Митохондрии. Строение внешней мембраны. Белки и ферменты внутренней мембраны митохондрий. Электроно-транспортная цепь. Окислительное фосфорилирование и создание разности потенциалов на внутренней мембране митохондрий. Преобразование электрического потенциала в энергию химических связей АТФ. Взаимосвязь электронотранспортной системы митохондрий с веществами, восстановленными в цикле Кребса и при β -окислении высших жирных кислот.	1	1
Тема 3.5. Хлоропласты. Строение хлоропластов: тилакоиды, строма, граны и люмен. Световые реакции ферментов тилакоидной мембраны. Темновые реакции стромы. Ме-	1	1

ханизм фотосинтеза. Первая фотосистема. Хлорофиллы. Антенный комплекс хлорофиллов. Электронный транспорт электронов на тилакоидной мембране. Вторая фотосистема. Направление движения электронов во второй фотосистеме. Циклическое фотофосфорилирование. Цикл Кальвина.		
Тема 3.6. Микросомальное окисление. Участие в детоксикации ксенобиотиков. Ферменты микросомальных электронотранспортных цепей (1-я и 2-я системы). Конъюгация – вторая фаза обезвреживания веществ.	1	2
Раздел 4. Биоорганическая химия и биофизика макромолекул, молекулярных комплексов и структур.		
Тема 4.1. Физика и химия биомолекулярных взаимодействий. Молекулярная динамика химических реакций и супрамолекулярная фотоника. Структура и динамика супрамолекулярных систем. Квантовая теория супрамолекулярных систем. Синергетика – принципы самоорганизации супрамолекулярных систем и объектов нанофизики. Биомиметика – использование принципов структурной организации супрамолекулярных биологических систем (например, фотосинтетического или фоторецепторного типа) для создания новых эффективных и экологически безопасных технологических процессов.		2
Тема 4.2. Физические процессы в живых системах, искусственных и биогибридных органах и системах. Методы и способы экспериментального исследования, теоретического описания и построения математических моделей биологических и искусственных систем различных иерархических уровней организации. Механизмы регуляции и управление процессами жизнедеятельности <i>in vivo</i> , в системах биотехнологического и биоинженерного назначения, в экологических и медико-демографических системах. Прикладная биологическая и медицинская информатика.	1	2
Тема 4.3. Молекулярные основы функционирования живых систем. Физика и химия биомолекулярных взаимодействий. Физические и физико-химические методы исследования биополимеров и живых систем на молекулярном и клеточном уровнях. Генетическая инженерия, молекулярная иммунология и вирусология. Современные проблемы физики живых систем.	1	2
Итого	12	24

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Раздел 1.	Предмет, объект,	6	Работа с учеб-	1 осн.	Доклад,

	цель, задачи исследования в физико-химической биологии. Значение и место физико-химической биологии в ряду других наук, таких как биохимия, молекулярная биология, биотехнология, физика, биология, и др.		ной литературой и ресурсами сети «Интернет»	1-4 доп.	реферат, вопросы на зачете
Раздел 2.	Молекулярная спектроскопия. Взаимодействие электромагнитных волн с исследуемыми веществами. Длина и частота волн. Спектр электромагнитного излучения. Электромагнитные волны и восприятие окружающего мира биологическими объектами. Волны, как способ внутри- и межвидового общения животных. Цвет и адаптационные возможности животных и растений. Принципы хроматографии. Подвижная и неподвижная фазы. Коэффициент распределения. Препаративное центрифугирование. Препаративные центрифуги, формирование и извлечение градиентов. Анализ субклеточных фракций. Диск-электрофорез, иммуноэлектрофорез, изоэлектрофокусирование.	6	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	1 осн. 1-4 доп.	Доклад, реферат, вопросы на зачете

	Природа радиоактивности. Применение радиоизотопов в биологических исследованиях. Стандартный водородный электрод. Электроды сравнения. Измерение рН. Окислительно-восстановительные потенциалы. Полярография.				
Раздел 3.	Плазматические мембраны. Структура и свойства липидов мембраны. Гидрофильные и гидрофобные части молекул. Мембранные белки: интегральные и поверхностные. Перенос веществ через мембрану. Строение и функционирование белковых каналов.. Натрий-калиевая АТФаза. Кальциевая АТФаза. Натрий – кальциевые ионообменники. Межклеточная адгезия. Десмосомы. Щелевые контакты и метаболическое и электрическое сопряжение клеток. Межклеточный матрикс. Протеогликаны, глюкозаминогликаны и гиалуроновая кислота – основные компоненты межклеточного матрикса. Базальная мембрана – специализированная форма	8	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	1 осн. 1-4 доп.	Доклад, реферат, вопросы на зачете

	межклеточного матрикса. Органеллы с двумя мембранами: митохондрии, ядра и хлоропласты. Окислительное фосфорилирование и создание разности потенциалов на внутренней мембране митохондрий. Преобразование электрического потенциала в энергию химических связей АТФ. Ферменты микросомальных электроно-транспортных цепей (1-я и 2-я системы).				
Раздел 4.	Механизмы регуляции и управление процессами жизнедеятельности <i>in vivo</i>, в системах биотехнологического и биоинженерного назначения, в экологических и медико-демографических системах. Прикладная биологическая и медицинская информатика. Физические и физико-химические методы исследования биополимеров и живых систем на молекулярном и клеточном уровнях. Современные проблемы физики живых систем.	8	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	1, 2 осн. 4-6 доп.	Доклад, реферат, вопросы на зачете
Итого:		28			

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
ДПК-2 Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 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
ДПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа	Знать: - теорию и методику преподавания биологии и химии; - современные технологии обучения и воспитания; - современные методы диагностики состояния обучающихся; - современные методы и технологии в биологии и химии Уметь: - использовать современные методы обучения и воспитания в учебном процессе; - использовать современные методы диагностики, контроля и коррекции состояния обучающихся; - адаптировать методы обучения и воспитания к современным требованиям учебно-воспитательного процесса.	Текущий контроль усвоения знаний: контрольное задание, рабочая тетрадь, тест. зачет	41-60
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа	Знать: - теорию и методику преподавания биологии и химии; - современные технологии обучения и воспитания; - современные методы диагностики состояния обучающихся; - современные методы и технологии	Реферат, доклад, презентация, коллоквиум (опрос). зачет	61-100

			Уметь: - использовать современные методы обучения и воспитания в учебном процессе; - использовать современные методы диагностики, контроля и коррекции состояния обучающихся; - адаптировать методы обучения и воспитания к современным требованиям учебно-воспитательного процесса. Владеть: - навыками разработки технологий обучения и воспитания		
--	--	--	--	--	--

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

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Медиаторы
2. Гормоны
3. Нейромедиаторы
4. Механизм действия пептидных гормонов
5. Механизм действия стероидных гормонов
6. Контроль клеточного деления
7. Логика клеточного цикла
8. Мышечное сокращение
9. Движение ресничек и жгутиков
10. Организация цитоскелета
11. Мембранные углеводы.
12. Мембраны и синтез макромолекул
13. Компартментализация в клетках высших организмов
14. Структурная организация ядра
15. Структурная организация ДНК в составе хромосом
16. Силы связывания ДНК и гистоновых и негистоновых белков
17. Механизмы генетического контроля и клеточная память
18. Детерминация и дифференцировка
19. Дробление клеток
20. Миграция клеток
21. Организация тканей
22. Поддержание дифференцированного состояния. Стволовые клетки.
23. Взаимосвязь физических, физико-химических и биологических процессов в живых организмах
24. Структурная организация мембран. Липиды.
25. Характеристика мембранных белков.
26. Вода как составной элемент биомембран.

Вопросы для подготовки к контрольным заданиям:

Вариант 1.

Спектрофотометрические методы исследования веществ

Вариант 2.

Хроматографические методы

Вариант 3.

Биологические мембраны и органеллы

Вариант 4.

Использование спектрофотометрии в хроматографии

Вариант 5.

Основные характеристики спектра и способы их выражения (длина волны, частота, волновое число, поток излучения, интенсивность)

Вариант 6.

Сцинтилляционные счетчики излучения: принцип действия, сцинтилляторы

Вариант 7.

Введение радиоактивной метки в биологические препараты *in vivo* и *in vitro*

Вариант 8.

Радиоактивные изотопы, используемые в биологии.

Вариант 9.

Авторадиография: принцип метода, техника проведения авторадиографии, преимущества и недостатки.

Вариант 10.

Механизмы регуляции в живых системах

Темы рефератов

1. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов
2. Основы физической химии ферментативного катализа
3. Проблемы биологической физики
4. Стресс у растений (биофизический подход)
5. Физико-химические основы фотобиологических процессов
6. Кинетика биологических процессов
7. Физико-химические факторы биологической эволюции
8. Термодинамика биологических процессов
9. Биология и квантовая механика
10. Транспорт электронов в биологических системах
11. Физико-химические факторы биологической эволюции

Темы докладов

1. Взаимосвязь физических, физико-химических и биологических процессов в живых организмах.
2. Разделы и методы биофизики.
3. Влияние температуры на скорость реакций в биологических системах. Теория абсолютных скоростей реакций и активированного комплекса. Ограничения применимости этих представлений в биоструктурах.
4. Классификация термодинамических систем. Первый закон термодинамики и его применение к биологическим системам.

5. Второй закон термодинамики в биологии. Понятие термодинамического равновесия. Расчеты стандартных энергий реакций в биологических системах.
6. Пространственная организация биополимеров. Общие понятия стабильности конфигурации молекул, энергия связи. Макромолекула как основа организации биоструктур.
7. Взаимодействие макромолекул с растворителем. Состояние воды и гидрофобные взаимодействия в биоструктурах.
8. Методы изучения конформационной подвижности: изотопный обмен; люминесцентные методы; спиновая метка; гамма-резонансная метка; ЯМР высокого разрешения; импульсные методы ЯМР.

Темы презентаций

1. Механизмы и физические модели переноса электронов в биоструктурах.
2. Структурная организация мембран.
3. Физико-химические механизмы стабилизации мембран. Фазовые переходы в мембранных системах.
4. Поверхностный заряд мембранных систем; пассивные электрические явления в биоструктурах. Типы поляризации.
5. Проблема транспорта веществ через биомембраны. Проницаемость биомембран. Движущие силы процесса переноса вещества через мембрану.
6. Электрохимический потенциал. Активный и пассивный транспорт.
7. Транспорт неэлектролитов. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах. Проницаемость биологических мембран для воды.
8. Общая характеристика фотохимических реакций и их типы.
9. Фотосинтез. Спектр действия, поглощение и миграция энергии в фотосинтетической единице.
10. Особенности и механизмы фотоэнергетических реакций бактериородопсина и зрительного пигмента родопсина.

Примерные задания для подготовки к тестированию

1. Толщина биологической мембраны:
 - 1) 10 Å, 2) 10 нм, 3) 0,1 мкм, 4) 10 мкм.
2. Жидкостно-мозаичная модель биологической мембраны включает в себя:
 - 1) белковый слой, полисахариды, поверхностные липиды,
 - 2) липидный монослой и холестерин,
 - 3) липидный бислой, белки,
 - 4) липидный бислой.
3. Липидная часть биологической мембраны находится в следующем физическом состоянии:
 - 1) Жидком аморфном,
 - 2) Твердом кристаллическом,
 - 3) Твердом аморфном.
 - 4) Жидкокристаллическом.
4. Удельная электрическая емкость мембраны аксона. Ф/м²:
 - 1) $5 \cdot 10^{-3}$

- 2) $5 \cdot 10^{-2}$
- 3) $5 \cdot 10^{-5}$
- 4) $5 \cdot 10^{-12}$
- 5. Молекула валиномицина переносит через мембрану ионы:
 - 1) K^+, Na^+
 - 2) Ca^{2+}
 - 3) Cl^-, OH^-
 - 4) K^+ .
- 6. Перенос вещества при облегченной диффузии идет по сравнению с простой диффузией:
 - 1) В противоположную сторону.
 - 2) Быстрее.
 - 3) Медленнее,
 - 4) С такой же скоростью.
- 7. Волна возбуждения (автоволна), распространяясь по активной среде, не затухает:
 - 1) За счет передачи энергии от одной клетки к другой,
 - 2) За счет высвобождения энергии. Запасенной каждой клеткой,
 - 3) В результате передачи механической энергии сокращения миокарда,
 - 4) В результате использования энергии электрического поля.
- 8. Сила сокращения, генерируемая мышцей, определяется:
 - 1) Длиной активной нити,
 - 2) Изменением силы, генерируемой одним мостиком,
 - 3) Количеством одновременно замкнутых мостиков,
 - 4) Упругостью миозиновой нити.
- 9. Кровь – это:
 - 1) Однородная жидкость
 - 2) Ньютоновская жидкость
 - 3) Неньютоновская жидкость
 - 4) Суспензия.
- 10. Радиационный фон Земли определяется:
 - 1) Радионуклидами Rn, K, U
 - 2) Работой радаров и систем слежения за спутниками,
 - 3) Космическими лучами
 - 4) Излучением Солнца в ИК-диапазоне.

Примерные вопросы для подготовки к коллоквиуму (опросу)

- 1. Значение физико-химической биологии для понимания сущности биологических процессов
- 2. Методы исследования органических и биологически активных веществ. Рефрактометрия.
- 3. Оптические методы исследования органических веществ. Спектрофотометрия. Нефелометрия.
- 4. Физические основы поляриметрии.
- 5. Единство принципов структуры и функционирования живых организмов.
- 6. Физические процессы в мембранах. Функции мембран.
- 7. Структура и модели мембраны.

8. Физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, емкость.
9. Виды транспорта через мембраны: пассивный и активный.
10. Способы деформации тел: растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб, кручение.
11. Виды деформации. Механические свойства биологических тканей и методы их исследования.
12. Колебательные движения тела при ходьбе.
13. Особенности строения хлоропластов.
14. Особенности строения митохондрий.
15. Физические свойства жидкости: вязкость, поверхностное натяжение, смачивание и несмачивание.
16. Закономерности течения жидкости.
17. Капиллярные явления и их роль в биологических процессах.

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

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на увеличение объема знаний в области актуальных проблем физико-химической биологии и реализацию возможностей использования знаний на практике.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу с дополнительными информационными источниками, самостоятельными исследованиями.

Также дополнительными информационными источниками является посещение лекций и экскурсий:

Институт биоорганической химии – основные структурные элементы живых систем.

Институт биологического приборостроения – приборы и методы исследования молекулярно-биологических объектов.

Палеонтологический музей – основные пути эволюции, экология и эволюция видов.

Посещение музеев и экскурсий позволяет закрепить знания и повысить уровень усвоения материала обучающимися.

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено» / «не зачтено» (форма контроля – зачёт в 5 семестре), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутом. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 20 баллов,
- рабочая тетрадь – 10 баллов,

- тестирование – 20 баллов,
- контрольное задание – 10 баллов.
- презентация – 5 баллов,
- доклад – 5 баллов
- реферат – 10 баллов,
- коллоквиум (опрос) – 10 баллов,
- зачет – 10 баллов.

При проведении зачета учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине:

15-20 баллов – регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

10-15 баллов – систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

5-10 балла – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-5 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.

Для оценки рефератов используются следующие критерии:

10-8 баллов – содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

7-5 баллов – содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения биохимии, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

4-2 балла – содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения в рамках темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

1-0 балла – работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (0-4-балла);

30-50% - «удовлетворительно» (5-10 баллов);
 60-80% - «хорошо» (11-15 баллов);
 80-100% – «отлично» (16-20 баллов).

Шкала оценивания выполнения индивидуального задания

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Выполнение индивидуального задания	Свободное владение материалом	8-10
	Достаточное усвоение материала	6-7
	Поверхностное усвоение материала	5-3
	Неудовлетворительное усвоение материала	0-2

Шкала оценивания подготовки и сдачи коллоквиума

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Коллоквиум	Ответы на вопросы коллоквиума даны в развернутом виде, с соответствующими пояснениями, при необходимости иллюстрациями.	8-10
	Ответы на вопросы коллоквиума даны с небольшими неточностями (ошибками)	5-7
	Ответы на вопросы даны краткие, без пояснений, с использованием некорректной терминологии	2-4
	Ответы на вопросы «слабые», студент не владеет научной терминологией и материалом	0-1

Шкала оценивания заполнения рабочей тетради

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Заполнение рабочей тетради	Работа выполнена полностью (св. 80%) и без существенных ошибок	8-10
	Работа выполнена частично (40%-80%) или с большими ошибками	6-7
	Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	5
	Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	5
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	2
Доклад не совсем 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 доклада.	1

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии Power Point.	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в Power Point (не более двух).	2
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии Power Point использованы лишь частично.	1

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Ершов, Ю.А. Биохимия [Текст] : учебник и практикум для вузов /Ю.А. Ершов, Н.И. Зайцева. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2018. - 361с.
2. Ершов, Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов в 2-х кн. / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд. — 10-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 215 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-himiya-biofizicheskaya-himiya-himiya-biogennyh-elementov-v-2-kn-kniga-1-437005>
<https://biblio-online.ru/book/obschaya-himiya-biofizicheskaya-himiya-himiya-biogennyh-elementov-v-2-kn-kniga-2-437006>
3. Рубин, А.Б. Биофизика [Текст]: учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2019. - 190с.

Дополнительная литература:

1. Валова (Копылова), В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум / Валова В. Д. (Копылова), Е. И. Паршина. — М. : Дашков и К, 2015. — 199 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10905.html>
2. Валова, (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум / Валова В. Д. (Копылова), Л. Т. Абесадзе. — М. : Дашков и К, 2016. — 222 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60540.html>
3. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — М. : Дашков и К, 2016. — 208 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60541.html>
4. Медведева, С.А. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. А. Медведева, С. С. Тимофеева. — М. : Инфра-Инженерия, 2017. — 224 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69019.html>
5. Панин, Л.Е. Детерминантные системы в физике, химии, биологии [Электронный ресурс] : монография . — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 202 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65274.html>
6. Свердлова, Н.Д. Основы физики биологических систем [Текст] : учеб. пособие. - М. : ИИУ МГОУ, 2014. - 72с.
7. Скворцова, Н.Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки [Электронный ресурс] : учеб. пособие. — СПб. : ИТМО, 2016. — 154 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67466.html>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://studentam.net/content/category/1/103/113/> - электронная библиотека «Биофизика»
2. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты публикаций
3. <http://humbio.ru/humbio/Biochem/000b6185.htm> - электронный ресурс - краткий учебник по основным вопросам биохимии
4. <http://molbiol.ru/protocol/> - описание большого количества физико-химических и молекулярно-генетических методов.
5. <http://tusearch.blogspot.com/> - поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отображены лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций
6. <http://www.chem.qmv.ac.uk/iubmb> - биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации к лекциям

Лекция является важнейшей формой организации образовательного процесса. Она знакомит с новым учебным материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал, ориентирует в образовательном процессе. Поэтому следует внимательно слушать лекцию, следуя за ходом мысли автора, и обязательно вести ее конспект. Добросовестные, старательные записи лекций способствуют более глубокому пониманию и осмыслению материала.

Учебная лекция должна иметь четкую и строгую структуру:

- Вступление (введение) определяет тему, план и цель лекции. Оно призвано заинтересовать и настроить аудиторию, сообщить, в чём заключается предмет лекции и её актуальность, основная идея (проблема, центральный вопрос), связь с предыдущими и последующими занятиями. Введение должно быть кратким и целенаправленным.
- Изложение — основная часть лекции, в которой реализуется научное содержание темы, освещаются все ключевые вопросы, приводится система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приемов. В ходе изложения применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Каждое теоретическое положение должно быть обосновано и доказано, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием. Все доказательства и разъяснения направлены на достижение поставленной цели, раскрытие основной идеи, содержания и научных выводов. Каждый учебный вопрос заканчивается краткими выводами, логически подводящими обучающихся к следующему вопросу лекции для облегчения усвоения материала.
- Заключение обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая её как целостное. В нём могут даваться рекомендации о порядке дальнейшего изучения основных вопросов лекции самостоятельно по указанной литературе.

Для наиболее эффективного усвоения теоретического материала, предлагаемого на лекциях, обучающимся необходима определённая подготовка к лекции, которая предусматривает предварительное ознакомление с темой лекционного занятия и содержанием основных вопросов, а также с ключевыми понятиями, которые необходимо усвоить в рамках каждой темы.

Лекции по дисциплине «Физико-химическая биология» проводятся с мультимедийным сопровождением, использованием таблиц, схем, моделей для реализации дидактических принципов доступности и наглядности.

Обучающийся должен иметь лекционную тетрадь. Пропущенные лекции обучающийся восполняет конспектированием соответствующего раздела учебника.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия по курсу «Физико-химическая биология» проводятся в соответствии с учебным планом и на основе утвержденной рабочей программы дисциплины (РПД). Целью лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний через выполнение практических заданий, обсуждение актуальных вопросов и более детальной их проработки. Задания представляют собой набор задач и вопросов, соответствующих заявленной теме. Решение ситуационных задач способствует интеграции знаний по биохимии с другими фундаментальными дисциплинами, дает возможность получить совре-

менное представление о молекулярных основах нарушений при ряде патологических состояний и болезней.

Материал, вычитанный на лекциях, закрепляется на лабораторных занятиях, во время выполнения заданий и лабораторных работ с модельными объектами исследования и реальными объектами окружающей среды. Во время подготовки к работе и выполнения экспериментальной части работы обучающиеся фиксируют наблюдения и результаты в лабораторном журнале, указывают эффекты и условия проведения реакций, записывают уравнения реакций, строят графики, проводят необходимые вычисления, после чего делают соответствующие выводы и отвечают на контрольные вопросы.

Обучающимся заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящего занятия. Перед началом работ проводится предварительная беседа по изучаемому материалу, к которой обучающиеся готовятся, используя имеющиеся учебники и практикумы.

При подготовке к лабораторным занятиям прорабатывается каждый изучаемый вопрос, включая технику безопасности при работе с веществами и приборами, исходя из теоретических положений курса.

Преподаватель проверяет правильность написания уравнений реакций и оформления тетради, вносит корректировки.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, и по возможности с конкретными примерами и выводом. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять знания на практике, расширит научный кругозор, а также получит дополнительный стимул для активной проработки лекции.

Отработка пропущенных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу с обучающимися по теоретическому материалу занятия. По завершении работы обучающийся представляет заполненный лабораторный журнал, который подписывается преподавателем.

К сдаче зачета по дисциплине «Физико-химическая биология» допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план.

Содержание занятия	Лабораторный практикум
Введение в физико-химическую биологию. Физико-химические методы, лежащие в основе изучения биологических объектов.	Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории. Выполнение практических заданий по теме.
Контрольно-тренировочные задания по теме: Ответьте на следующие вопросы: 1. Каковы основные группы органических веществ в растениях? 2. Какова доля неорганических веществ в растительных тканях? 3. Какие принципы лежат в основе классификации органических кислот? 4. Как подготовить ткани растений к химическому анализу? 5. Какие условия необходимо соблюдать при упаривании растворов разных органических соединений? Почему? 6. В каких случаях используют диализ? Каковы условия его проведения? 7. Какие преимущества дает лиофильная сушка в сравнении с высушиванием растительных тканей в сухожарных сушильных шкафах? 8. Какие условия необходимо соблюдать при выделении нуклеиновых кислот? 9. Почему нуклеиновые кислоты и белки выделяют на холоду?	

10. Как очистить нуклеиновые кислоты от белка и других органических соединений?
11. Дайте общую характеристику липидам.
12. Каковы принципы классификации липидов?
13. Как можно экстрагировать липиды из растительных тканей?
14. В чем преимущества извлечения липидов с использованием вакуумного ротационного испарителя?
15. Как определить содержание липидов в растении?
16. Какие принципы лежат в основе классификации углеводов?
17. Дайте общую характеристику моносахаридам.
18. В чём растворяются и чем экстрагируют свободные моносахариды?
19. Какие экстрагенты используют для извлечения олигосахаридов?
20. Как экстрагируют крахмал из растительных тканей?
21. В чем особенности, достоинства и недостатки кислотного и ферментативного гидролиза крахмала?
22. Какие способы извлечения структурных полисахаридов Вам известны?
23. Каковы особенности экстракции гемицеллюлоз и целлюлозы?
24. Предложите схему фракционирования углеводов, выделенных из Растительных тканей.
25. Для разделения смеси каких углеводов используют бумажную или тонкослойную хроматографию?
26. Какие методы используют для количественного определения свободных, запасных и структурных углеводов?
27. Какие способы классификации белков растений вы знаете? На каких принципах они основаны?
28. Как экстрагируют растворимые и мембраносвязанные белки растений?
29. Какие способы фракционирования белков используют при их выделении?
30. Какие свойства белков позволяют их фракционировать?
31. Какие соли обычно используют для осаждения белков? Почему?
32. Какова последовательность этапов очистки белков?
33. Как можно очистить белки от низкомолекулярных соединений?
34. Гарантирует ли кристаллизация белка его чистоту?
35. В чем достоинства и недостатки разных методов количественного определения белков в растительных тканях?
36. Что такое флавоноиды? Какими общими свойствами они обладают?
37. Какие группы флавоноидов встречаются в растениях?
38. В чем растворимы флавоноиды?
39. Какие физико-химические методы используют для экстракции и фракционирования флавоноидов?
40. Какие химические группы в молекулах флавоноидов обуславливают их флуоресцентные свойства?
41. Как можно определить количество разных флавоноидов в растении?
42. Какие особенности алкалоидов лежат в основе их классификации?
43. Какие экстрагенты используют для извлечения алкалоидов из растительного сырья?
44. На каких свойствах молекул алкалоидов основано их количественное определение?
45. Какие свойства терпеноидов лежат в основе их классификации? В чем особенности разных групп терпеноидов?
46. Как извлечь терпеноиды из растительных тканей?
47. Какие методы используют для количественного определения терпеноидов?
48. Что такое зольность? Как она связана с содержанием неорганических веществ в растительных тканях?
49. Что такое озоление? Какие способы озоления Вам известны?
50. Как определить содержание растворимых и нерастворимых неорганических веществ в тканях растения?
51. Какие методы количественного определения C, N, H в растительных тканях вам известны? На каких принципах они основаны?
52. Какие методы используют для определения содержания минерального азота в растениях?
53. Какие приборы и методы используют для определения содержания K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} и

других катионов?

54. Какие методы позволяют определить локализацию тяжелых металлов в клетках и тканях?
55. Какие методы и приборы используют для количественной оценки содержания тяжелых металлов в растении?
56. Какие виды центрифугирования используют для выделения клеточных структур?
57. Каков принцип работы спектрофотометра?
58. Что такое молярный коэффициент экстинкции?
59. Что такое оптическая плотность? Как ее измерить?
60. Какие процессы лежат в основе ЯМР и ЭПР?
61. Какие возможности существуют для использования методов ЯМР и ЭПР в физиологических исследованиях?
62. Определите понятия антиген, антитело, гаптен.
63. Как получают моноклональные антитела?
64. Что такое антисыворотка?
65. Опишите схемы иммуноферментного анализа фитогормонов.
66. В чем состоят особенности радиоиммунологического анализа?
67. Как при помощи иммунологических методов определить локализацию белков в клетке?
68. Каковы достоинства и недостатки ИФА при обнаружении патогенов растений?
69. Может ли использование приборов обеспечить объективность результатов исследования биологических объектов?
70. Каковы источники артефактов при работе с приборами?
71. Какой принцип лежит в основе разделения молекул при электрофорезе?
72. Какие гели используют для электрофореза белков и нуклеиновых кислот? Почему?
73. Для каких целей проводят процедуру электрофореза?
74. В чем особенности аналитического и препаративного электрофореза?
75. Как зависит от напряжения качество электрофоретического разделения веществ?
76. В каких случаях целесообразно использовать SDS-электрофорез?
77. Что такое изоэлектрофокусирование?
78. В каких случаях применяют изоэлектрофокусирование?
79. В каких случаях используют нозерн-, а в каких саузерн-гибридизацию?

Ультрафиолетовая спектроскопия и спектроскопия в видимой области спектра.

Выполнение практических заданий по теме.

Контрольно-тренировочные задания по теме:

Ответьте на следующие вопросы:

1. Электронные спектры поглощения молекул.
2. Основной закон светопоглощения. Оптическая плотность. Правило аддитивности оптических плотностей.
3. Прочность окрашенных соединений и ее влияние на чувствительность и точность фотометрических определений.
4. Постоянство состава окрашенных соединений. Причины нарушения состава и условия фотометрирования, обеспечивающие относительное постоянство состава окрашенных соединений.
5. Спектрофотометрический и фотоколориметрический анализы. Различие. Преимущества.
6. Спектральная область, в которой необходимо проводить фотометрическое определение. Возможные варианты.
7. Светофильтры и их назначение и правила их выбора.
8. Выбор реагента для проведения фотометрического анализа. Критерии выбора.

9. Влияние pH раствора на результаты фотометрического определения.
10. Выбор оптимальных условий проведения фотометрического анализа.
11. Применение органических растворителей в фотометрическом анализе. Их назначение.
12. Фотометрическое определение методом сравнения. Теоретические основы метода, его назначение и применение.
13. Фотометрическое определение методом градуировочного графика. Преимущества и особенности метода.
14. Фотоколориметрическое определение методом добавок. Назначение метода, его особенности и применение.
15. Фотоколориметрический анализ двухкомпонентных систем. Возможные варианты.
16. Фотоколориметрическое определение дифференциальным методом. Сущность, назначение и варианты метода.
17. Спектрофотометрический анализ двухкомпонентных систем (спектры накладываются полностью).
18. Спектрофотометрический анализ многокомпонентных систем.
19. Фотометрическое титрование. Виды титрования, формы кривых титрования. Назначение метода.
20. Экстракционно-фотометрическое определение веществ.
21. Чувствительность фотометрических определений и интервал определяемых содержаний. Способы повышения чувствительности.
22. Воспроизводимость и правильность фотометрических методов.
23. Механизм возникновения ИК-спектров.
24. Какие типы колебаний могут присутствовать в молекуле?
25. Все ли колебания атомов в молекуле проявляются в ИК-спектре?
26. Нормальные колебания, их количество в N-атомной молекуле. Как они подразделяются?
27. Устройство и принцип действия ИК-спектрометра.
28. Охарактеризуйте источники ИК-излучения. Какие требования к ним предъявляются?
29. Что такое характеристические частоты и от чего зависит их положение в ИК-спектре?
30. Какие задачи можно решать методом ИК-спектроскопии?
31. На чем основан качественный анализ методом ИК-спектроскопии. Как проводится определение качественного состава смеси веществ, идентификация чистого вещества?
32. Что лежит в основе структурно-группового анализа веществ?
33. На чем основан количественный анализ методом ИК-спектроскопии одного вещества и смесей веществ?
34. Как проводится анализ методом градуировочного графика?
35. Для каких целей и в каких случаях используется метод базовых линий?
36. Приведите примеры использования спектрофотометрических методов в физиологии и биохимии растений.
37. В чем причины флуоресценции хлорофилла в листе?
38. Какую информацию дает изучение флуоресценции хлорофилла?
39. Какие флуоресцентные красители вам известны?

40. Как и для чего применяют флуоресцентные красители?

41. Как устроены флуориметры?

42. Как измерить флуоресценцию?

43. Какова связь между параметрами флуоресценции хлорофилла и состоянием фотосинтетического аппарата?

Решите задачи:

1. Светопропускание исследуемого раствора равно 80%. Вычислите оптическую плотность этого раствора.

2. Коэффициент молярного поглощения KMnO_4 при длине волны 546 нм равен 2420. Оптическая плотность исследуемого раствора в кювете толщиной слоя 2 см равна 0,80. Чему равен $T(\text{KMnO}_4/\text{Mn})$, г/см³?

3. Рассчитайте минимально определяемую массу (в мг) железа (III) по реакции с сульфосалициловой кислотой в аммиачной среде при использовании кюветы с толщиной слоя 5 см; объем окрашенного раствора равен 5,0 см³; коэффициент молярного поглощения равен 4000; минимальная оптическая плотность, измеряемая прибором, составляет 0,01.

4. Навеску стали 0,2500 г растворили в смеси кислот. Раствор разбавили в мерной колбе вместимостью 100,0 см³. К 25,0 см³ полученного раствора добавили для определения титана пероксид водорода, фосфорную кислоту, разбавили до 50,0 см³. Оптическая плотность полученного желтого раствора равна 0,220. К другой порции 25,0 см³ добавили раствор, содержащий 0,2000 мг титана, и обработали аналогично первому раствору. Оптическая плотность этого раствора оказалась равной 0,500. Чему равна массовая доля титана в стали?

5. Для определения никеля в катализаторе гидрирования жиров навеску катализатора, равную 0,2150 г, растворили, довели до метки в мерной колбе вместимостью 200,0 см³. К 10,0 см³ этого раствора добавили тартрат калия-натрия, аммиак, персульфат аммония, диметилглиоксим, подогрели в течение 5 минут, охладили. По градуировочному графику определили, что в анализируемом растворе содержится 2,1000 мг никеля. Определите массовую долю никеля в катализаторе.

Хроматографические методы идентификации и очистки веществ.

Выполнение практических заданий по теме.

Лабораторный практикум:

Экстракция, хроматографическое разделение, идентификация и определение содержания аминокислот в растительных тканях.

Контрольные вопросы:

1) Каковы основные группы органических веществ в растениях?

	2) Какова доля неорганических веществ в растительных тканях? 3) Как подготовить ткани растений к химическому анализу? 4) Какие аминокислоты относят к протеиногенным? Какие к непротеиногенным? 5) Каковы принципы классификации аминокислот? 6) Какие растворители используют для экстракции аминокислот? 7) Как можно разделить смесь аминокислот и идентифицировать их? 8) Какие методы используют для количественного определения аминокислот в растениях? 9) Какие способы классификации белков растений вы знаете? На каких принципах они основаны? 10) Как экстрагируют растворимые и мембраносвязанные белки растений? 11) Какие способы фракционирования белков используют при их выделении? 12) Какие свойства белков позволяют их фракционировать?
Контрольно-тренировочные задания по теме: Ответьте на следующие вопросы: 1. Кто изобрел метод хроматографии? 2. В чем особенности и преимущества тонкослойной хроматографии в сравнении с бумажной? 3. Какие ионообменные смолы вам известны? 4. В каких случаях используют ионообменники? 5. Способы классификации хроматографических методов анализа. 6. Как измерить R_f? 7. Виды хроматограмм. Способ их представления. 8. Проявительный (элюентный) способ хроматографирования. Область использования. Вид хроматограммы. 9. Фронтальный и вытеснительный способ хроматографирования. Вид хроматограмм. Особенности. Область применения. 10. Хроматографические параметры, характеризующие поведение вещества. 11. Жидкостная распределительная хроматография и ее отличие от экстракции. 12. Сущность ионообменной хроматографии. Иониты и их физико-химические свойства. 13. Получение деионизованной воды.	

14. Константа ионного обмена, коэффициент селективности.
15. Осадочная хроматография и ее варианты.
16. Сущность и виды газовой хроматографии. Механизмы разделения.
17. Газовый хроматограф и его основные узлы.
18. Подвижная и неподвижная фазы в газовой хроматографии. Требования предъявляемые к ним.
19. Детекторы, используемые в газовой хроматографии. Катарометр. Устройство и область применения.
20. Устройство и область применения плазменно-ионизационного детектора.
21. Применение газовой хроматографии для качественного и количественного анализа. Аналитические сигналы.
22. Что такое гель-фильтрация?
23. Какие вещества используют в качестве носителей для гель-фильтрации?
24. Что представляет собой сефадекс? По какому принципу различают разные типы сефадексов?
25. Каковы сферы использования гель-фильтрации?

Решите задачи:

1. Определите массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

Компонент:	Пропан	Бутан	Пентан	Циклогексан
$S, \text{мм}^2$	175	203	182	35
k	0,68	0,68	0,69	0,85

2. Реакционную массу после нитрования толуола проанализировали методом газожидкостной хроматографии с применением этилбензола в качестве внутреннего стандарта. Определить процент непрореагировавшего толуола по следующим экспериментальным данным:

Взято толуола, г	12,7500
Внесено этилбензола, г	1,2530
$S_{\text{толуола}}, \text{мм}^2$	307
$k_{\text{толуола}}$	1,01
$S_{\text{этилбензола}}, \text{мм}^2$	352
$k_{\text{этилбензола}}$	1,02

3. Для хроматографического определения никеля на бумаге, пропитанной раствором диметилглиоксима, приготовили три стандартных раствора. Для этого навеску 0,2480 $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ растворили в мерной колбе на 50 мл. Затем из этой колбы взяли 5,0; 10,0 и 20,0 мл и разбавили в колбах на 50 мл. Исследуемый раствор также разбавили в мерной колбе на 50 мл.

Постройте калибровочный график в координатах $h - C_{\text{Ni}}$ и определите содержание никеля (мг) в исследуемом растворе, если высота пиков стандартных растворов равна $h_1 = 25,5$; $h_2 = 37,5$; $h_3 = 61,3$, а высота пика исследуемого раствора равна $h_x = 49,0$ мм.

4. Через колонку с катионитом в H^+ – форме пропустили 20,00 мл раствора KCl . Элюат оттитровали 15,00 мл 0,1 М раствора NaOH . Определите содержание KCl в

анализируемом растворе.

5. Какая масса Co^{2+} останется в растворе, если через колонку, заполненную 5 г катионита в H^+ -форме, пропустили 200,0 мл 0,1 н раствора CoCl_2 ? Полная динамическая емкость катионита равна 1,60 мэкв/г.

6. Для определения полной динамической емкости (ПДОЕ) катионита через колонку с 5 г катионита в H^+ – форме пропустили 350,0 мл 0,05 н раствора CaCl_2 . При определении Ca^{2+} в элюате в порциях по 50,00 мл были получены следующие значения концентраций: 0,0030; 0,0080; 0,0150; 0,0250; 0,0400; 0,0500 и 0,0500 моль экв/л. Определить ПДОЕ катионита по кальцию.

7. Реакционную массу 12,7500 г после нитрования толуола проанализировали методом газо-жидкостной хроматографии с применением этилбензола в качестве внутреннего стандарта в количестве 1,2500 г. Определите массовую долю (%) непрореагировавшего толуола по следующим данным:

Компонент	Толуол	Этилбензол
Площадь пика, мм^2	307	352
Поправочный коэффициент	1,01	1,02

8. Рассчитайте время удерживания и удерживаемый объем компонента, элюирующегося из колонки, имеющей 200 теоретических тарелок, при скорости движения диаграммной ленты 720 мм/ч, если полуширина хроматографического пика составляет 3 мм. Объемная скорость газа-носителя равна 30 мл/мин.

9. Определите массовую долю (%) метана и этана в газовой смеси, если площади хроматографических пиков и поправочные коэффициенты этих компонентов равны, соответственно: 80 мм^2 и 1,23 мм^2 , 40 мм^2 и 1,15 мм^2 .

10. Через колонку, содержащую 5 г катионита, пропустили 250,0 мл 0,05 М раствора ZnSO_4 . Вытекающий из колонки раствор собирали порциями по 50,00 мл. В каждой порции определяли содержание ионов цинка и получили следующие значения концентраций моль экв/л: 1 – 0,016; 2 – 0,058; 3 – 0,076; 4 – 0,100; 5 – 0,100. Вычислите полную динамическую обменную емкость катионита.

11. Рассчитать удерживаемый объем вещества, элюирующегося из колонки с 200 т.т. при скорости движения диаграммной ленты самописца, равной 600 мм/ч, скорости пропускания газа-носителя – 38 мл/мин., и имеющего полуширину хроматографического пика, равную 2 мм.

12. Из 100,0 мл анализируемого раствора 10,00 мл было пропущено через колонку с катионитом в H^+ -форме. Определите, раствор какой соли (NaCl или KCl) подвергался анализу, если на титрование полученного элюата израсходовано 10,00 мл раствора КОН с концентрацией 0,56 г/л, а содержание соли в анализируемом растворе состави-

ло 74,50 мг.

13. На колонке длиной 3 м расстояние удерживания одного из компонентов равно 20 мм, а полуширина хроматографического пика этого компонента – 4 мм. Рассчитайте: а) число теоретических тарелок; б) высоту, эквивалентную теоретической тарелке.

14. Рассчитайте время удерживания компонента, элюирующегося из колонки с 200 т.т. при скорости движения диаграммной ленты 720 мм/ч, если полуширина хроматографического пика составляет 3 мм.

15. Рассчитайте массовую долю компонентов газовой смеси, если значения высоты и полуширины хроматографических пиков бензола, гексана и пропилена равны, соответственно: 90 мм и 2 мм; 80 мм и 3 мм; 120 мм и 3 мм.

16. Определите длину хроматографической колонки, если время удерживания одного из компонентов равно 2 мин., а полуширина пика – 3 мм. Скорость движения диаграммной ленты – 720 мм/ч. Высота, эквивалентная теоретической тарелке, равна 3 мм.

17. Рассчитайте высоту, эквивалентную теоретической тарелке, для хроматографической колонки длиной 2 м, если приведенное время удерживания компонента равно 1 мин., а полуширина пика – 1 мм при скорости движения диаграммной ленты 600 мм/ч.

18. Рассчитайте, сколько граммов катионита КУ-2 в H^+ -форме потребуется для выделения Ca^{2+} – ионов из 1 л 0,05 М раствора $CaCl_2$. Статическая обменная емкость катионита по 0,05 М $CaCl_2$ равна 4,5 мэкв/г.

19. На колонке длиной 3 м приведенное время удерживания одного из компонентов равно 54,4 с, а полуширина хроматографического пика этого компонента – 4 мм. Скорость движения диаграммной ленты – 600 мм/ч. Рассчитать число теоретических тарелок и высоту, эквивалентную теоретической тарелке.

20. Рассчитайте массовую долю ацетона и этанола в пробе, если высота и полуширина пиков этих компонентов на полученной хроматограмме равны, соответственно: 60 мм и 2 мм; 90 мм и 3 мм.

21. Определяемое соединение элюируется из колонки, имеющей 1000 т.т.. Расстояние удерживания этого компонента на хроматограмме составляет 20 мм. Условия хроматографирования несколько изменились и расстояние удерживания увеличилось до 60 мм. Рассчитайте полуширину хроматографического пика в обоих случаях.

22. Рассчитать время удерживания вещества, элюирующегося из колонки с длиной 2 м и имеющее ВЭТТ, равную 0,4 см. Полуширина хроматографического пика составляет 2 мм при скорости движения диаграммной ленты 600 мм/ч.

23. Определите массовую долю фосфора в удобрении, если навеска 6,2500 г удобрения растворена в произвольном объеме воды и раствор пропущен через катионит в H^+ -форме. На титрование полученного элюата израсходовано 4,10 мл раствора NaOH с концентрацией, равной 1,74 г/л.

24. Определите длину хроматографической колонки для газохроматографического определения ацетона, если приведенное время удерживания его равно 1 мин., а полуширина пика – 1,5 мм. Скорость движения диаграммной ленты – 600 мм/ч. Высота, эквивалентная теоретической тарелке, равна 4 мм.

25. Рассчитайте удельный удерживаемый объем ксилола, если его приведенное расстояние удерживания на хроматограмме равно 15 мм при скорости движения диаграммной ленты 600 мм/ч, расходе газа-носителя 30 мл/мин., температуре хроматографической колонки 90°C и массе неподвижной фазы, равной 4 г.

Радиоизотопные методы.

Потенциометрические и полярографические методы.

Выполнение практических заданий по теме.

Контрольно-тренировочные задания по теме:

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какие виды радиоактивного излучения и виды радиоактивного распада Вы знаете?
2. Что представляет собой α -излучение и его взаимодействие с веществом?
3. Что представляет собой β -излучение и его взаимодействие с веществом? Какие виды β -излучения Вы знаете?
4. Что представляет собой γ -излучение и его взаимодействие с веществом?
5. Закон радиоактивного распада. Дайте определение постоянной распада, периода полураспада.
6. На каких механизмах взаимодействия излучения с веществом основаны важнейшие методы регистрации излучения?
7. Качественная идентификация радиоактивных изотопов.
8. Количественное определение элементов по их естественной радиоактивности.
9. Методы, основанные на искусственной (наведенной) радиоактивности. Активационный анализ. Преимущества и недостатки метода.
10. Радиометрическое титрование. Сущность, преимущество и недостатки метода.
11. Метод изотопного разбавления. Особенности, преимущества и недостатки метода.
12. Какими свойствами обладает изотоп ^{14}C ?
13. Почему ^{14}C широко используют в биохимических и физиологических исследованиях?
14. Какие меры предосторожности необходимо предпринимать, работая с радиоактивными изотопами?
15. Какие преимущества и недостатки имеет использование 3H , ^{32}P , ^{35}S в изучении метаболизма и функций растений?
16. Как определить коэффициент самопоглощения?
17. Сравните эффективность работы торцового и сцинтилляционного счетчиков.
18. Сочетание каких двух методов лежит в основе автордиографии?

19. Какие открытия в физиологии и биохимии растений были сделаны в результате использования автордиографии?
20. В чем состоит явление изотопной дискриминации?
21. Приведите примеры изотопной дискриминации в биохимии растений.
22. Сравните С3 и С4 растения по изотопной дискриминации.
23. Как устроен рН-метр? Какие типы электродов используют для измерения кислотности среды?
24. Что такое селективные электроды?
25. Какие типы селективных электродов вам известны? Для чего их используют?
26. Какую технику используют для исследования мембранных потенциалов?
27. Активность каких ферментов можно определять электрометрически?
28. В каких случаях для определения интенсивности фотосинтеза или дыхания используют полярографические методы?

Биологические мембраны.

Выполнение практических заданий по теме.

Контрольно-тренировочные задания по теме:

Ответьте на вопросы:

1. Современные представления о структуре мембран
2. Механизмы транспорта веществ через мембраны.
3. Термодинамика биологических процессов
4. Немембранные биоэнергетические системы.
5. Мембранные системы генерации энергии.
6. Перечислите главные составные компоненты мембран.
7. Вставьте во фразу пропущенные слова: «Основы мембран - _____, который образован главным образом _____, _____ и гликолипидами».
8. Напишите, какое свойство липидов обуславливает возможность образования бислоя: нерастворимость в воде, амфипатность, высокая молекулярная масса или высокое содержание углерода?
9. Напишите структурные формулы высшей жирной кислоты, фосфолипида и гликолипида и обведите в них прямоугольником гидрофильный и окружностью - гидрофобный компоненты.
10. Чем обеспечивается непрерывность липидного бислоя мембран?
11. Отличаются ли функционально разные мембраны по белковому составу?
12. По какому принципу различаются мембранные белки?
13. На чем основано разделение белков мембран на два вида?
14. Дополните фразу: «Часто _____ белки присоединены к поверхности _____ белков»
15. Дополните фразу: «Интегральные белки погружены в _____ и связаны с углеводородными цепями липидов гидрофобными взаимодействиями»
16. Изобразите схему строения мембраны, включающую билипидный слой, интегральный и периферический белки.
17. Закончите фразу: «Белки обеспечивают реализацию следующих функций мембраны: _____».
18. Переход цепей жирных кислот в бислое от упорядоченного состояния к жидкому определяется _____.
19. Назовите факторы, повышающие жесткость бислоя.

- 20.Перечислите механизмы переноса веществ через мембрану.
- 21.Перепишите фразу с необходимыми дополнениями: «Небольшие нейтральные молекулы могут перемещаться через мембрану за счет _____, а если они несут заряд, то и за счет разницы _____»
- 22.Закончите фразу: «Перенос путем простой диффузии прекращается после установления равенства _____»
- 23.Как называют белки-переносчики?
- 24.Изобразите схемы переноса вещества с помощью переносчика.
- 25.Перечислите источники энергии, обеспечивающие первично-активный транспорт и вторично-активный транспорт.
- 26.Изобразите схему первично-активного транспорта на примере натриевого насоса.
- 27.С чем связано появление трансмембранного электрохимического потенциала?
- 28.К какому виду транспорта относятся симпорт и импорт?
- 29.Изобразите схемы разновидностей вторично-активного транспорта.
- 30.Что из перечисленного относится к понятиям «пиноцитоз» и «фагоцитоз»: транспорт в клетку микроорганизмов, перенос в клетку частиц туши, перенос в клетку растворенных веществ, перенос в клетку взвешенных частиц.

Решите задачи:

- 1.При подготовке животных к зимней спячке изменяется жирнокислотный состав фосфолипидов мембран. Какие жирные кислоты преобладают в зимний период, как это влияет на структуру бислоя? Возможен ли их синтез в организме? С какими продуктами эти кислоты поступают в организм?
- 2.Молекула свободного холестерина легко встраивается в липидный бислой. Для защиты мембран от избытка холестерина существует реакция этерификации. Почему образовавшийся продукт не удерживается в мембране? Как повлияет на структуру биомембраны нарушение этерификации холестерина?
- 3.Перекисное окисление липидов (ПОЛ) приводит к нарушению биологических функций мембран. Какие компоненты липидов подвергаются ПОЛ? Какие процессы могут быть источниками свободных радикалов, инициирующих ПОЛ? Как клетки защищаются от избытка свободных радикалов?
- 4.При болезни Ниманна-Пика, возникающей при дефекте сфингомиелиназы, в мембранах накапливается сфингомиелин, что приводит к увеличению печени, селезенки, лимфатических узлов. Введение фермента в кровь приводит к гемолизу эритроцитов. Объясните, почему происходит гемолиз эритроцитов, напишите реакцию, контролируемую сфингомиелиназой.
- 5.Активация ПОЛ может привести к нарушению работы Ca^{2+} -АТФазы цитоплазматической мембраны за счет окисления ненасыщенных жирных кислот мембранных фосфолипидов и HS-групп в активном центре фермента. Изменится ли концентрация Ca^{2+} в клетке? Будет ли это влиять на мышечное сокращение, тонус мышечной стенки, артериальное давление?
- 6.Выделены клетки мышшиной лимфомы, способные связывать гормон и содержащие нормальное количество аденилатциклазы. Но связывание гормона не приводит к повышению уровня цАМФ в клетке. Какой белок отсутствует в цитоплазматической мембране мутантных клеток?

7. Для изучения инозитолфосфатной системы передачи сигнала использовали мембраны гепатоцитов. В инкубационную среду добавили активатор рецептора и субстрат фосфолипазы C. Но концентрация Ca^{2+} в клетке не возрастала. Что необходимо добавить в инкубационную среду.

8. При атеросклерозе и угрозе образования тромба профилактически назначают аспирин. Объясните механизм действия аспирина, ответив на вопросы:

- а) каковы функции разных типов эйкозаноидов в свертывании крови;
- б) какую реакцию в синтезе эйкозаноидов ингибирует аспирин? Каков механизм ингибирования?

9. Холерный и коклюшный токсины, вырабатываемые соответствующими возбудителями, в эксперименте повышают активность аденилатциклазы во многих клетках эукариот. Какой белок аденилатциклазной системы подвергается модификации этими токсинами.

10. Мембраны мутантных клеток лимфомы мышей содержат нормальное количество аденилатциклазы. Но после связывания клеточных мембран с гормоном в клетке уровень ц-АМФ не повышался. Какой белок отсутствует в цитоплазматических мембранах мутантных клеток?

Органеллы с двумя мембранами: митохондрии, ядра и хлоропласты.

Выполнение практических заданий по теме.

Контрольно-тренировочные задания по теме:

Ответьте на вопросы:

1. Перечислите двухмембранные органоиды клетки и дайте им характеристику.
2. Какова роль ядра в клетке?
3. Основные типы фотохимических реакций. Законы фотохимии.
4. Физико-химия фотобиологических процессов.
5. В каких реакциях обмена веществ осуществляется связь между ядром, ЭПС, рибосомами, митохондриями?
6. В листьях растений интенсивно протекает процесс фотосинтеза. Происходит ли он в зрелых и незрелых плодах?
7. К двумембранным органоидам относятся _____
8. Полуавтономные двумембранные органоиды, главная функция которых – терминальное окисление (аэробное дыхание, или окислительное фосфорилирование), называются _____
9. Пространство между внутренней и внешней мембранами митохондрий заполнено _____
10. Внутреннее содержимое митохондрии называется _____
11. Наличие в матриксе митохондриальной ДНК, всех типов РНК и митохондриальных рибосом позволяет утверждать, что митохондрии _____
12. Комплексы фермента АТФазы на поверхности внутренних мембран митохондрий называются _____
13. Специализированные полуавтономные двумембранные органоиды растений, выполняющие разнообразные функции, называются _____
14. Исходной формой пластид являются _____
15. Пластиды, в которых протекают все реакции фотосинтеза, называются _____
16. Внутреннее содержимое хлоропластов называется _____

17. Впячивания внутренней мембраны хлоропластов, заполненные матриксом, называются ____
18. Одиночные тилакоиды, расположенные в строме хлоропластов, называются ____
19. У водорослей пластиды обычно называются ____
20. У фотосинтезирующих пурпурных и зеленых бактерий функции хлоропластов выполняют ____
21. Белковая структура, имеющаяся в пластидах и водорослей, и мохообразных, называется ____

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

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. 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 МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория оснащенная, лабораторным оборудованием: спектрофотометры, рН-метры, приборы для электрофореза, термостаты, центрифуги, установка для высокоэффективной жидкостной хроматографии.