

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А. А. Панфилов
« 30 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки — 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Профиль/программа подготовки — Биология. Химия.

Уровень высшего образования — бакалавриат.

Форма обучения — очная.

Семестр	Трудоёмкость зач. ед. / час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен / зачёт / зачёт с оценкой)
7	3 / 108	18		36	18	Экзамен (36 ч)
8	2 / 72	20		20	32	Зачёт с оценкой
Итого	5 / 180	38		56	50	Экзамен (36 ч), зачёт с оценкой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины — приобретение студентами устойчивых знаний об основных закономерностях формирования сложной системы химических реакций в организме, лежащих в основе жизнедеятельности, формирование системных знаний о механизмах реализации генетической программы и развития, химическом строении биомолекул.

Задачи: изучение химии белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот, молекулярных механизмов наследственности, регуляции биохимических процессов в организме при изменении условий окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биологическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Цитология и гистология».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1 (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему. <i>Уметь:</i> анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения, анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку информации. <i>Владеть:</i> навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, навыками определения практических последствий предложенного решения задачи.
ОПК-8 (Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> особенности педагогической деятельности, требования к субъектам педагогической деятельности, результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности. <i>Уметь:</i> использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности. <i>Владеть:</i> методами, формами и средствами педагогической деятельности, осуществлять их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учётом результатов научных исследований.
ПК-4 (Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения и обеспечения качества учебного процесса средствами биологии и химии. <i>Уметь:</i> формировать образовательную среду школы в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами биологии и химии; использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии и химии. <i>Владеть:</i> содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по биологии и химии для решения образовательных задач; конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя биологии и химии; материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по биологии и химии.

1	2	3
ПК-8 (Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов)	Частичное освоение	<i>Знать</i> : современные образовательные технологии, конкретные методики обучения учебным предметам «Биология» и «Химия». <i>Уметь</i> : проектировать рабочие программы учебных предметов «Биология» и «Химия». <i>Владеть</i> : категориально-понятийным аппаратом современной теории и методики обучения биологии и химии, системой проектирования содержания учебных предметов «Биология» и «Химия».
ПК-9 (Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам)	Частичное освоение	<i>Знать</i> : требования к разработке индивидуальных образовательных маршрутов, результаты изучения биологии и химии в общеобразовательной школе, модели, методики, технологии и приёмы обучения, применяемые при обучении биологии и химии. <i>Уметь</i> : разрабатывать индивидуально ориентированные учебные материалы по биологии и химии с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей; проектировать и проводить индивидуальные и групповые занятия по биологии и химии для обучающихся с особыми образовательными потребностями; использовать различные средства оценивания индивидуальных достижений обучающихся при изучении биологии и химии. <i>Владеть</i> : системой практических умений и навыков, обеспечивающих достижение результатов изучения биологии и химии в общеобразовательной школе при использовании индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся, умениями анализа эффективности использования индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся.

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование тем и / или разделов дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Обмен веществ и энергии									
1	Введение. Аминокислоты, пептиды	7	1—2	2		6	2	2 / 25%	
2	Белки	7	3—4	2		4	2	2 / 33%	
3	Ферменты	7	5—6	2		6	2	2 / 25%	Рейтинг-контроль 1
4	Углеводы	7	7—8	2		4	2	2 / 33%	
5	Липиды	7	9—10	2		4	2	2 / 33%	
6	Биоэнергетика	7	11—14	4		4	2	2 / 25%	Рейтинг-контроль 2
7	Фотосинтез	7	15—16	2		4	2	2 / 33%	
8	Регуляция метаболизма	7	17—18	2		4	2	2 / 33%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 7-й семестр					18	36	18	16 / 30%	Экзамен
Раздел 2. Нуклеиновые кислоты									
1	Введение	8	11	2		2	4		
2	Структура и функции нуклеиновых кислот	8	12—14	6		6	4	4 / 33 %	Рейтинг-контроль 1
3	Репликация ДНК	8	15	2		2	4	2 / 50 %	
4	Транскрипция	8	16	2		2	4	2 / 50 %	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Генетический код	8	17	2		2	4	2 / 50 %	Рейтинг-контроль 2
6	Трансляция	8	18	2		2	4	2 / 50 %	
7	Репарация ДНК	8	19	2		2	4	2 / 50 %	
8	Генетическая рекомбинация	8	20	2		2	4	2 / 50 %	Рейтинг-контроль 3
Всего за 8-й семестр				20		20	32	16 / 40%	Зачёт с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				38		56	50	32 / 34%	Экзамен, зачёт с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Обмен веществ и энергии

Тема 1. Введение. Аминокислоты, пептиды. Химический состав организма человека. Ключевая роль биополимеров (нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды, биологические мембраны) в процессах функционирования клетки, в реализации генетических программ. Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов. Строение и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот. Пептидная связь, её свойства и влияние на конформацию полипептидов.

Тема 2. Белки. Теория строения белковой молекулы. Уровни структурной организации белков. Методы определения первичной структуры белка. Упорядоченные и неупорядоченные вторичные структуры. Значение третичной структуры белковой молекулы для проявления её биологической активности. Динамичность структуры белка. Величина и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Структура фибриллярных белков. Изоэлектрическая точка белков. Физические и химические свойства белков. Методы изучения белков. Денатурация белков и полипептидов. Классификация белков. Простые и сложные белки.

Тема 3. Ферменты. Понятие о ферментах как о белковых веществах, обладающих каталитическими функциями. Методы выделения и очистки ферментов. Понятие об активном центре фермента и методы его изучения. Теория индуцированного активного центра. Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов. Единицы активности ферментов. Динамичность структуры и ферментативный катализ. Кофакторы в ферментативном катализе. Простетические группы и коферменты. Химическая природа коферментов. Витамины как предшественники коферментов.

Тема 4. Углеводы. Углеводы и их ферментативные превращения. Фосфорные эфиры сахаров и роль фосфорной кислоты в процессах превращения углеводов в организме. Ферменты, катализирующие взаимопревращения сахаров и образование фосфорных эфиров. Продукты окисления и восстановления моносахаридов. Роль многоатомных спиртов в углеводном обмене. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система. Взаимосвязь процессов гликолиза, брожения и дыхания. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Энергетическая эффективность гликолиза, гликогенолиза и брожения. Аэробный и анаэробный распад углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот. Пентозофосфатный путь. Глюконеогенез.

Тема 5. Липиды. Строение классификация и физико-химические свойства липидов в клетке. Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, распространение в природе и характеристика. Окислительный распад жирных кислот. Энергетическая эффективность распада жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Синтаза жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Ферментативные превращения фосфатидов. Строение и функции мембран в клетке. Биосинтез холестерина и его регуляция. Значение холестерина в организме. Синтез желчных кислот. Специфический распад и превращения отдельных аминокислот. Деаминарование аминокислот. Типы деаминарования. Синтез мочевины.

Тема 6. Биоэнергетика. Основные понятия биоэнергетики. АТФ — универсальный источник энергии в биологических системах. Соединения с высоким потенциалом переноса групп — макроэргические соединения. Энергетическое сопряжение. Механизмы активации кислорода. Оксидазы. Коферменты окислительно-восстановительных реакций (НАД⁺/НАДН,

НАДФ⁺/НАДФН, ФМН/ФМН-Н₂, ФАД/ФАД-Н₂). Электронтрансферные реакции. Убихинон, железо-серные белки и цитохромы как компоненты дыхательной цепи. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Структура дыхательной цепи. Электрохимическое сопряжение в мембранах и окислительное фосфорилирование, синтез АТФ.

Тема 7. Фотосинтез. Механизмы окислительного и фотофосфорилирования. Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание. Значение активных форм кислорода для функционирования клетки.

Тема 8. Регуляция метаболизма. Связь процессов катаболизма и анаболизма, энергетических и конструктивных процессов. Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов. Регулирование активности ферментов субстратом, продуктом и метаболитами. Гормоны, цитокины, факторы роста.

Раздел 2. Нуклеиновые кислоты

Тема 1. Введение. Структура и физико-химические свойства ДНК и РНК. Роль нуклеиновых кислот в организме.

Тема 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. Макромолекулярная структура ДНК. В-форма двойной спирали ДНК. Взаимодействие между азотистыми основаниями в нуклеиновых кислотах. Полиморфизм двойной спирали. А-семейство ДНК. В-семейство ДНК. Z-форма ДНК. Сверхспирализация ДНК.

Тема 3. Репликация ДНК. ДНК-полимеразы. ДНК-праймаза. ДНК-лигаза. ДНК-хеликаза. Репликон. Инициация репликации. Элонгация репликации. Терминация репликации.

Тема 4. Транскрипция. Информационная РНК как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме. Синтез мРНК, процесс транскрипции. Посттранскрипционный процессинг мРНК.

Тема 5. Генетический код. Кодон и антикодон. Аминоацил-тРНК. Структура и функция рибосом. Активирование аминокислот. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка.

Тема 6. Трансляция. Рибосомы: структура, состав и функции. Процесс трансляции. Инициация трансляции, элонгация и терминация. Регуляция синтеза белка.

Тема 7. Репарация ДНК. Повреждения в нуклеотидах ДНК: дезаминирование, апуринизация, метилирование, окисление, образование тиминовых димеров. Прямая репарация. Эксцизионная репарация. Репарация ошибок репликации ДНК.

Тема 8. Генетическая рекомбинация. Общая рекомбинация. Сайт-специфическая рекомбинация. Кроссинговер.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Обмен веществ и энергии

Тема 1. Введение. Аминокислоты, пептиды. Обнаружение пептидной связи в белке. Обнаружение α -аминогрупп в составе белков. Обнаружение циклических аминокислот в составе белка. Обнаружение серосодержащих аминокислот в составе белка.

Тема 2. Белки. Растворимость белков. Реакции осаждения белков. Обнаружение фосфата в казеине. Обнаружение углеводного компонента в яичном белке.

Тема 3. Ферменты. Изучение влияния температуры на активность амилазы слюны. Влияние рН на активность амилазы слюны. Изучение специфичности α -амилазы. Определение активности пероксидазы в продуктах питания. Определение активности каталазы в продуктах питания. Изучение активности гидролаз на примере пепсина.

Тема 4. Углеводы. Обнаружение углеводов. Открытие фруктозы. Изучение образования адсорбционного комплекса крахмала с иодом. Изучение восстанавливающих свойств углеводов. Кислотный гидролиз крахмала.

Тема 5. Липиды. Определение физико-химических показателей качества жиров. Определение непредельных жирных кислот в составе растительного масла.

Тема 6. Биоэнергетика. Тест-контроль. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

Тема 7. Фотосинтез. Тест-контроль. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

Тема 8. Регуляция метаболизма. Тест-контроль. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

Раздел 2. Нуклеиновые кислоты

Тема 1. Введение. Тест-контроль. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

Тема 2. Структура и функции нуклеиновых кислот. Извлечение нуклеопротеинов дрожжей. Изучение химического состава рибонуклеопротеинов дрожжей.

Тема 3. Репликация ДНК. Количественное определение ДНК колориметрическим методом.

Тема 4. Транскрипция. Количественное определение РНК колориметрическим методом.

Тема 5. Генетический код. Тест-контроль. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

Тема 6. Трансляция. Тест-контроль. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

Тема 7. Репарация ДНК. Количественное определение нуклеиновых кислот в сыворотке крови.

Тема 8. Генетическая рекомбинация. Тест-контроль. Индивидуальный опрос. Решение ситуационных задач.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Биологическая химия» используются разнообразные образовательные технологии — как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения: интерактивная лекция (тема № 2.5); групповая дискуссия (тема № 1.3); тренинг (тема № 2.7); применение имитационных моделей (темы № 2.3, 2.4, 2.6, 2.7); разбор конкретных ситуаций (темы № 1. 6, 2.8).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

7-й семестр

Задания к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль 1

1. Белки, растворимые в воде и растворах некоторых солей, называются:

а) альбуминами; б) глобулинами.

2. В белках аминокислотные остатки связаны между собой:

а) сложноэфирными связями; б) водородными связями; в) пептидными связями; г) ангидридными связями.

3. Какие аминокислоты называют незаменимыми?

а) аминокислоты, не синтезируемые в организме, а поступающие в него с пищей; б) аминокислоты, синтезируемые в организме в достаточном количестве.

4. Из приведенных ниже названий укажите названия заменимых аминокислот:

а) цистеин; б) фенилаланин; в) метионин; г) аланин.

5. Сколько пептидных связей содержится в гексапептиде?

а) 3; б) 4; в) 6; г) 5.

6. Что представляют собой структуры белка? а) первичная; б) третичная:

1) структура, состоящая из определенного числа полипептидных цепей, занимающих строго фиксированное положение относительно друг друга; 2) порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи; 3) способ укладки полипептидной цепи в упорядоченную структуру; 4) способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

7. Физиологический минимум белков равен

а) 100—120 г/сут, б) 30—45 г/сут, в) 120 г/сут.

8. Какие пептидные связи расщепляет пепсин?

а) образованные карбоксильной группой ароматических аминокислот; б) образованные карбоксильной группой основных аминокислот; в) образованные аминогруппой ароматических аминокислот.

9. Какие пептидные связи расщепляет трипсин?

а) образованные карбоксильной группой ароматических аминокислот; б) образованные карбоксильной группой основных аминокислот; в) образованные аминогруппой ароматических аминокислот.

10. Какие пептидные связи расщепляет химотрипсин?

а) образованные карбоксильной группой ароматических аминокислот; б) образованные карбоксильной группой основных аминокислот; в) образованные аминогруппой ароматических аминокислот.

Рейтинг-контроль 2

1. Ферменты — это:

а) катализаторы углеводной природы; б) катализаторы белковой природы; в) катализаторы неорганической природы; г) катализаторы липидной природы.

2. Как называется небелковая часть сложного фермента, отвечающая за катализ?

а) кофермент; б) апофермент.

3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции переноса функциональных групп и молекулярных остатков с одной молекулы на другую?

а) гидролазы; б) трансферазы; в) оксидоредуктазы; г) изомеразы.

4. Как называется центр фермента, в котором происходит присоединение субстрата?

а) каталитический; б) аллостерический; в) субстратный; г) активный.

5. Сродство фермента к субстрату характеризует:

а) константа седиментации; б) константа Михаэлиса; в) константа равновесия.

6. Ферменты, катализирующие расщепление химических связей без присоединения воды, относятся к классу:

а) трансфераз; б) лигаз; в) лиаз; г) гидролаз; д) изомераз.

7. К какому классу относится фермент алкогольдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.1?

а) гидролазы; б) трансферазы; в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.

8. Как называется участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа?

а) гидрофобный центр; б) каталитический центр; в) активный центр; г) адсорбционный центр; е) аллостерический центр.

9. При каком pH большинство ферментов проявляют максимальную активность?

а) кислом pH=1,5—2,0, б) щелочном, pH=8,0—9,0, в) близком к нейтральному; г) только при pH=7,0.

10. Как ферменты влияют на энергию активации?

а) увеличивают; б) уменьшают; в) не изменяют.

11. К какому классу относятся ферменты, катализирующие внутримолекулярный перенос группы?

а) оксидоредуктазы; б) лиазы; в) изомеразы; г) трансферазы.

- 1. К моносахаридам относится:**
а) гепарин; б) глюкоза; в) сахароза; г) мальтоза; д) гликоген.
- 2. Фруктоза является:**
а) кетогексозой; б) кетопентозой; в) альдогексозой; г) альдопентозой; д) дисахаридом.
- 3. В состав лактозы входят остатки:**
а) двух молекул глюкозы; б) двух молекул фруктозы; в) глюкозы и фруктозы; г) галактозы и глюкозы.
- 4. Физиологически важным гетерополисахаридом является:**
а) гиалуроновая кислота; б) крахмал; в) гликоген; г) целлюлоза.
- 5. Эмпирическая формула глюкозы:**
а) $C_{12}H_{22}O_{11}$; б) $C_6H_{12}O_6$; в) $(C_6H_{10}O_5)_n$; г) $C_6H_{12}O_5$.
- 6. Основные запасы гликогена сосредоточены в:**
а) печени; б) крови; в) почках; г) сердце; д) мышцах.
- 7. Биологические функции моносахаридов:**
а) энергетическая; б) опорная; в) пластическая; г) структурная; д) гидроосмотическая и ионрегулирующая.
- 8. Какие функции выполняет целлюлоза в организме человека?**
а) энергетическую; б) стимуляция перистальтики кишечника; в) пластическую.
- 9. Цикл Кори это:**
а) цикл обращения глюкозы и лактата между печенью и мышцами (в мышцах гликолиз, в печени глюконеогенез); б) цикл обращения глюкозы и пирувата между печенью и органами; в) энергетический цикл, связывающий цикл трикарбоновых кислот и пентозо-фосфатный цикл.
- 10. Липиды растворяются во всех перечисленных ниже веществах, кроме:**
а) эфира; б) воды; в) бензола; г) хлороформа.
- 11. К структурным липидам относятся все перечисленные ниже, кроме:**
а) фосфолипидов; б) гликолипидов; в) триглицеридов; г) стеридов.
- 12. В структурном отношении все липиды являются:**
а) простыми эфирами; б) высшими спиртами; в) сложными эфирами; г) полициклическими спиртами.
- 13. В состав триглицеридов входят все перечисленные ниже элементы, кроме:**
а) Н; б) О; в) S; г) С.
- 14. Главными липидами мембран являются:**
а) триглицериды; б) гликолипиды; в) воски; г) фосфолипиды.
- 15. Сложные эфиры ВЖК и полициклических спиртов называются:**
а) восками; б) стеридами; в) стеролами.
- 16. Какие функции выполняет желчь?**
а) эмульгирует жиры; б) активирует липазу; в) способствует всасыванию гидрофобных продуктов переваривания; г) способствует всасыванию жирорастворимых витаминов.
- 17. Наиболее распространённые насыщенные ВЖК, входящие в состав липидов:**
а) пальмитиновая; б) уксусная; в) стеариновая; г) муравьиная.
- 18. К какой группе липидов относится сфингомиелин?**
а) жиры; б) фосфолипиды; в) производное холестерина; г) производное арахидоновой кислоты.
- 19. К какой группе липидов относится таурохолевая кислота?**
а) ТГ; б) фосфолипиды; в) производное холестерина; г) производное арахидоновой кислоты.
- 20. Какие из перечисленных веществ являются незаменимыми факторами питания?**
а) холестерин; б) витамин D; в) олеиновая кислота; г) линолевая кислота.
- 21. Какие функции выполняют триглицериды?**
а) источник эндогенной воды; б) запасная форма энергии; в) структурные компоненты мембран; г) антиоксиданты.
- 22. Какие из перечисленных веществ участвуют в переваривании жиров в ЖКТ?**
а) липопроотеинлипаза; б) панкреатическая липаза; в) желчные кислоты; г) трипсин.

Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Форма контроля	Кол-во часов
1	Конформация и динамика белков. Методы очистки белков. Методы определения первичной структуры белков.	реферат, собеседование	6
2	Этапы ферментативного катализа. Теория ферментативного катализа. Ингибиторы ферментов. Механизмы действия ферментов.	индивидуальный отчёт	4
3	Генерирование и хранение метаболической энергии. Стадии извлечения энергии из пищевых веществ. Окислительное фосфорилирование в митохондриях.	реферат, собеседование	4
4	Окисление и синтез жирных кислот. Цикл элонгации в синтезе жирных кислот. Стехиометрия синтеза жирных кислот.	индивидуальный отчёт	4

Итого: 18 часов

Вопросы к экзамену

1. Строение, классификация и физико-химические свойства аминокислот.
2. Пептиды, пептидная связь, биологическая роль пептидов-регуляторов.
3. Пространственная структура белка, роль первичной структуры в пространственном строении белковой молекулы.
4. Вторичная, третичная, четвертичная структура. Взаимодействия функциональных групп в полипептидной цепи, водородные связи, дисульфидные мостики, ионные и гидрофобные взаимодействия.
5. Физиологически важные моно- и дисахариды; стереоизомерия, циклизация, мутаротация.
6. Запасные полисахариды: крахмал, гликоген. Структурные полисахариды: целлюлоза.
7. Физиологически важные липиды, классификация, основные функции липидов.
8. Жирные кислоты: общая характеристика, строение.
9. Простые липиды; нейтральный жир, нейтральный плазмалоген, воски.
10. Сложные липиды: фосфолипиды, гликолипиды.
11. Стероиды: строение холестерина.
12. Ферменты: классификация и номенклатура, физико-химические свойства, активность, выделение ферментов.
13. Гликолиз, гликогенолиз.
14. Окисление жирных кислот.
15. Обмен аминокислот.
16. Образование аммиака и его обезвреживание, конечные продукты обмена белков.

8-й семестр

Задания к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль 1

- 1. Каковы функции РНК в клетке?**
 - а) хранение и передача наследственной информации, б) считывание и перенос информации с матрицы к месту синтеза белка, в) контроль за синтезом белка, г) «узнавание» участка и-РНК, д) деление клеток, е) регуляция биохимических процессов, ж) формирование частей рибосом.
- 2. Какие вещества входят в состав нуклеотидов ДНК?**
 - а) тимин, б) урацил, в) аминокислота, г) гуанин, д) рибоза, е) дезоксирибоза.
- 3. ГЦААТГЦЦГТА, достройте вторую цепь.**
- 4. ТГЦЦГТАГЦАА, постройте молекулу иРНК, которая может быть синтезирована на этой цепи.**
- 5. Что представляет собой мономер нуклеиновых кислот?**
 - а) аминокислота, б) нуклеотид, в) молекула белка.
- 6. Каковы функции ДНК в клетке?**
 - а) хранение и передача наследственной информации, б) считывание и перенос ин-

формации с матрицы к месту синтеза белка, в) контроль за синтезом белка, г) «узнавание» участка и-РНК, д) деление клеток, ж) транспорт аминокислот к месту синтеза белка.

7. Какие вещества входят в состав нуклеотидов РНК?

а) аденин, в) урацил, д) остаток фосфорной кислоты, б) тимин, г) рибоза, е) дезоксирибоза.

Рейтинг-контроль 2

1. Дайте определение понятиям: «РНК», «ферменты», «ренатурация».

2. Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав АГЦААТГЦТТГТА, достройте вторую цепь.

3. Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав ГТАГЦААТГЦЦЦ, постройте молекулу иРНК, которая может быть синтезирована на этой цепи.

4. Какие химические соединения имеют, в обязательном порядке аминогруппу и карбоксильную группу?

а) азотистые основания, б) жирные кислоты, в) нуклеотиды, г) нуклеиновые кислоты, д) полисахариды, е) аминокислоты.

5. Сколько водородных связей формируется в молекуле ДНК между аденином и тимином двух комплементарных друг другу цепей нуклеотидов ДНК?

а) 1, б) 2, в) 3, г) 4.

6. Назовите структуру белка, которая представляет собой несколько полипептидных цепей, соединенных друг с другом:

а) первичная, б) вторичная, в) третичная, г) четвертичная.

7. Назовите самую мелкую единицу генетической информации:

а) нуклеотид, б) триплет нуклеотидов, в) ген, г) ДНК.

Рейтинг-контроль 3

1. Структура одного белка определяется:

а) группой генов, б) одним геном, в) одной молекулой ДНК, г) совокупностью генов организма.

2. Один триплет ДНК несёт информацию о:

а) последовательности аминокислот в молекуле белка, б) признаке организма, в) аминокислоте в молекуле синтезируемого белка, г) составе молекулы РНК.

3. Понятие «транскрипция» относится к процессу:

а) удвоения ДНК, б) синтеза и-РНК на ДНК, в) перехода и-РНК на рибосомы, г) создания белковых молекул на полисоме.

4. Участок молекулы ДНК, несущий информацию об одной молекуле белка — это:

а) ген, б) фен, в) геном, г) генотип.

5. Одна аминокислота кодируется:

а) четырьмя нуклеотидами, б) двумя нуклеотидами, в) одним нуклеотидом, г) тремя нуклеотидами.

6. Триплету нуклеотидов ТАГ в молекуле ДНК будет соответствовать кодон молекулы и-РНК:

а) ТАГ, б) УАГ, в) УТЦ, г) ЦАУ.

7. Трансляция это:

а) переписывание генетической информации с ДНК на и-РНК; б) переписывание генетической информации с и-РНК на ДНК; в) перенесение информации с и-РНК в структуру синтезируемого белка.

8. Как называется группа рибосом, синтезирующих один белок?

а) полисома, б) рибосома, в) трипаносома.

Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Форма контроля	Кол-во часов
1	Молекулярная структура гена. Определение нуклеотидной последовательности.	собеседование	6
2	Расшифровка генетического кода. Чтение генетического кода, триплеты.	реферат	6
3	Транспортная РНК — трансляционный посредник. Кодон-антикодоновое узнавание.	реферат	4

1	2	3	4
4	«Фабрики» синтеза белка — рибосомы. Активные центры рибосом. Строение малой и большой субъединиц.	собеседование, подготовка докладов	6
5	РНК-полимеразы — транскрипционный аппарат клетки. Промоторы и терминаторы.	реферат	4
6	Исследование ДНК. Получение химерной ДНК. Клонирование ДНК.	реферат	6

Итого: 32 часа

Вопросы к зачёту с оценкой

1. Пространственная структура белка, роль первичной структуры в пространственном строении белковой молекулы.
2. Ферменты: классификация и номенклатура, физико-химические свойства, активность, выделение ферментов.
3. Физиологически важные моно- и дисахариды; стереоизомерия.
4. Запасные и структурные полисахариды.
5. Физиологически важные липиды. Жирные кислоты: общая характеристика, строение.
6. Обмен веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм белков, жиров и углеводов.
7. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование и дыхательная цепь.
8. Цикл лимонной кислоты.
9. Обмен углеводов. Гликолиз, гликогенолиз, спиртовое брожение, глюконеогенез.
10. Обмен липидов. Окисление и синтез жирных кислот. Переэтерификация и биосинтез липидов в организме.
11. Катаболизм аминокислот. Цикл синтеза мочевины.
12. Структурные компоненты нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот.
13. Структура ДНК – В, А и Z формы. Этапы формирования хромосом.
14. Информационные, транспортные и рибосомальные РНК.
15. Репликация ДНК. Полуконсервативный тип репликации ДНК.
16. Репликация ДНК в клетках про- и эукариот.
17. Синтез РНК на матрице ДНК — транскрипция.
18. Синтез белка — трансляция.
19. Интеграция метаболизма. Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов.
20. Роль гормонов в регуляции обмена веществ в организме.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов по направлению 655500 Биотехнология / В. П. Комов, В. Н. Шведова. — 3-е изд., стер. — М. : Дрофа.— 639 с. — ISBN 978-5-358-04872-0.	2008	15	

1	2	3	4
2. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия : учебник для химических, биологических и медицинских специальностей вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. — Изд. 3-е, испр. — М : Высшая школа. — 479 с. — ISBN 5-06-003720-7.	2000	24	
3. Пустовалова, Л. М. Практикум по биохимии : учебное пособие для вузов / Л. М. Пустовалова. — Ростов-на-Дону : Феникс. — 541 с. — ISBN 5-222-00829-0.	1999	13	
4. Глухова, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина — М. : ГЭОТАР-Медиа. — 384 с. — ISBN 978-5-9704-5008-6.	2019		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html
Дополнительная литература			
1. Запруднова, Е. А. Практикум по биохимии / Е. А. Запруднова, А. Г. Гладилкина. — Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ). — 55 с.	2011	63	
2. Нуклеиновые кислоты: от А до Я : пер. с англ. / Б. Аппель [и др.] ; ред. С. Мюллер ; перевод под ред. А. А. Быстрицкого, Е. Г. Григорьевой. — М. : Бином. Лаборатория знаний. — 413 с. — ISBN 978-5-9963-0376-2.	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324064.html
3. Шушкевич, Н. И. Курс лекций по биохимии [Электронный ресурс] / Н. И. Шушкевич. — Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). — 41 с.	2011		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2951/1/00139.doc
4. Северин, Е. С. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа. — 768 с. — ISBN 978-5-9704-3762-9.	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html
5. Губарева, А. Е. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. — М. : ГЭОТАР-Медиа. — 528 с. — ISBN 978-5-9704-3561-8.	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html

7.2. Периодические издания

1. «Биохимия».
2. «Биотехнология».
3. «Вестник МГУ: химия».

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://sci-lib.com>
2. <http://www.med-edu.ru/index.php?id=biohim/>
3. <https://biokhimija.ru/>
4. <http://www.hij.ru>
5. <http://www.xumuk.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для

самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в лаборатории органической и биологической химии (403-7).

Учебно-методические материалы — учебники, методические пособия, тесты.

Аудиовизуальные средства обучения — слайды, презентации, видеофильмы.

Лабораторное оборудование — центрифуги, весы аналитические, спектрофотометр, рН-метры, вытяжные шкафы, термостаты.

Расходные материалы: химические реактивы, химическая посуда.

Рабочую программу составил профессор кафедры биологического и географического образования Ларионов Н. П. _____

Рецензент (представитель работодателя): директор МБОУ СОШ № 29 г. Владимира Плышевская Е. В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологического и географического образования.

Протокол № 1 от 29.08.2019 года.

Заведующий кафедрой _____ доцент Грачёва Е. П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Протокол № 1 от 30.08.2019 года.

Председатель комиссии _____ директор ПИ ВлГУ Артамонова М. В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

Биологическая химия

образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки), направленность: Биология. Химия

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись *ФИО*