

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

« 26 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 06.04.01 «Биология»
Профиль/программа подготовки «Микробиология и вирусология»
Уровень высшего образования магистратура
Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
III	4 / 144	18	-	18	108	Зачет с оценкой
ИТОГО	4 / 144	18	-	18	108	Зачет с оценкой

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биохимия человека» является обеспечение фундаментальными знаниями и современными представлениями о строении и свойствах биомолекул, о современном представлении их роли в жизнедеятельности организма, об основных биохимических процессах, лежащих в основе функционирования живых систем, а также формирование навыков исследовательской деятельности в области биохимии.

Задачи:

1. освоение студентами углубленных знаний в области биологической химии;
2. приобретение теоретических знаний в области изучения наиболее важных процессов биологического обмена веществ в живой клетке, координации и регуляции этого обмена, сопряжения метаболических циклов;
3. формирование у студентов навыков самостоятельной работы со специальной научной литературой биологической направленности;
4. формирование навыков исследовательской деятельности в области биохимии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биохимия человека» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении естественно-научных дисциплин в пределах программы бакалавриата. Дисциплина преподается после изучения общей и неорганической химии, аналитической химии, органической химии, общей биологии, цитологии и гистологии, а также курса биохимии и молекулярной биологии.

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 компетенций)
1	2	3
ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Частичное	Знать: основные законы биологии и биохимии, химическую организацию клетки, строение и функции клетки Уметь: использовать базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, решать ситуационные задачи и упражнения по составу и строению биомолекул, обмену веществ, молекулярному моделированию, нести ответственность за свои решения Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области биохимии; навыками оценки изменений параметров биологических объектов, оценки результатов своей профессиональной деятельности
ОПК-3. Готовность использовать	Частичное	Знать: принципы структурной и

фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач		функциональной организации биологических объектов, мембранные процессы и молекулярные механизмы жизнедеятельности, основные метаболические пути превращения биомолекул в клетке Уметь: применять знания о строении клеток в моделировании экспериментальной работы и анализе полученных результатов Владеть: навыками построения траектории профессиональной деятельности с учетом основополагающих знаний в области биологии
ПК-3. Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	Частичное	Знать: особенности проведения экспериментальной работы в области биохимии и особенности применения современного оборудования для этих целей Уметь: анализировать биологические процессы с целью выбора лабораторного метода для его изучения Владеть: навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в лабораторных условиях

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Введение. Общая характеристика метаболизма.	III	1	2		4		10	2 (33,3%)	
2	Окислительные процессы в организме. Антиоксиданты.	III	3,5,7	6		8		38	5(35,7%)	1 рейтинг-контроль
3	Вторичные мессенджеры и пути передачи сигнала.	III	9,11	4		6		20	2 (20%)	2 рейтинг-контроль
4	Молекулярные	III	13,	3				20	2(66,6%)	

	механизмы защитных эффектов адаптации		15						
5	Обезвреживание ксенобиотиков.	III	15, 17	3			20	1 (33.3%)	3 рейтинг-контроль
Всего за III семестр			18			18	108	12 (33.3%)	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									
ИТОГО по дисциплине			18			18	108	12 (33.3%)	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Общая характеристика метаболизма.

Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов. Биологическая роль АТФ. Стадии извлечения энергии из пищевых продуктов. Главные молекулы энергетического обмена. Фосфагены. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Пируватдегидрогеназный комплекс. Реакции и ферменты ЦТК. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК.

Тема 2. Окислительные процессы в организме. Антиоксиданты. Дыхательная цепь и окислительное фосфорилирование. Роль цитохромов. Синтез АТФ. Перекисное окисление липидов. Антиоксиданты, их классификация. Свободное окисление, свободные радикалы.

Тема 3. Вторичные мессенжеры и пути передачи сигнала. Пути передачи сигнала с участием протеинкиназ и протенинфосфатаз. Мембранные фосфолипиды и передача сигнала. G-белки. Протеинкиназы, зависящие от вторичных мессенжеров. Тирозинкиназы. Протеиновые фосфатазы и их модуляция. Оксид азота (NO), его биосинтез и биологическая роль.

Тема 4. Молекулярные механизмы защитных эффектов адаптации.

Общие механизмы адаптации. Роль NO и HSPs. Механизмы адаптации к теплу. Основные механизмы гибели клеток, роль каспаз.

Тема 5. Обезвреживание ксенобиотиков. Основные пути обезвреживания ксенобиотиков. Роль печени в процессах детоксикации. Микросомальное окисление. Конечные продукты азотистого обмена.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Общая характеристика метаболизма.

Определение концентрации белка методами: Лоури-Фолина, Брэдфорда, биуретовым

Тема 2. Окислительные процессы в организме. Антиоксиданты.

Реакции на водорастворимые витамины.

Реакции на жирорастворимые витамины.

Тема 3. Вторичные мессенжеры и пути передачи сигнала.

Определение NO в конденсате выдыхаемого воздуха.

Тема 5. Обезвреживание ксенобиотиков.

Определение содержания железа в биологической жидкости.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам).
- групповая дискуссия (тема 2, 4,5)
- работа в команде (совместная работа студентов в группе на лабораторных занятиях)

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

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Общая характеристика ЦТК. Стехиометрия ЦТК.
2. Пируватдегидрогеназный комплекс, α -кетоглутаратдегидрогеназный комплекс.
3. Реакции и ферменты ЦТК.
4. Регуляция ЦТК. Роль ЦТК в реакциях метаболизма.
5. Окислительно-восстановительные процессы. Понятие окисления и восстановления.
6. Строение основных переносчиков электронов.
7. Макроэргические соединения, их свойства и особенности. Экзергонические и эндергонические реакции, смысл сопряжения.
8. Стадии извлечения энергии из пищевых продуктов.
9. Основные молекулы энергетического обмена.
10. Понятие о биологическом дыхании. Дыхательная (транспортная) цепь электронов.
11. Явление сопряжения окисления с фосфорилированием. Синтез АТФ.

Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. Свободное окисление. Свободные радикалы.
2. Перекисное окисление липидов. Антиоксиданты и их роль.
3. Регуляторные вещества, их классификация.
4. Основные регуляторные вещества организма и пути передачи сигнала.
5. Пути передачи сигнала с участием протеинкиназ и протеинфосфатаз.
6. Передача сигнала, опосредуемая G-белками.
7. Мембранные фосфолипиды и передача сигнала.
8. Тирозиновые протеинкиназы. Мембранные рецепторы, связанные с G-белками.
9. Гетеротримерные ГТФ – связывающие белки. Действие холерного токсина.
10. Мономерные ГТФ – связывающие белки.
11. цАМФ – Зависимая протеинкиназа. Строение и функции. Активация и инактивация гликогенфосфоорилазы.
12. Кальмодулинзависимые протеинкиназы. Строение и функции.
13. Протеинкиназа С, ее пути активации.

Вопросы к рейтинг-контролю №3.

1. Механизмы адаптации к теплу.
2. Роль NO в механизмах адаптации.
3. Роль HSP в механизмах адаптации.
4. Биохимические основы апоптоза.
5. Механизмы клеточной смерти. Каспазы, их роль.
6. Роль NO в регуляции апоптоза.
7. Механизмы обезвреживания токсичных веществ. Микросомальное окисление.
8. Метаболизм лекарств.
9. Обезвреживание продуктов гниения белков в кишечнике.
10. Обезвреживание нормальных метаболитов.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Контрольные вопросы к зачету с оценкой

1. Общая характеристика ЦТК. Стехиометрия ЦТК.
2. Пируватдегидрогеназный комплекс, α -кетоглутаратдегидрогеназный комплекс.
3. Реакции и ферменты ЦТК.
4. Регуляция ЦТК. Роль ЦТК в реакциях метаболизма.
5. Окислительно-восстановительные процессы. Понятие окисления и восстановления.
6. Строение основных переносчиков электронов.
7. Макроэргические соединения, их свойства и особенности. Экзергонические и эндергонические реакции, смысл сопряжения.
8. Стадии извлечения энергии из пищевых продуктов.
9. Основные молекулы энергетического обмена.
10. Понятие о биологическом дыхании. Дыхательная (транспортная) цепь электронов.
11. Явление сопряжения окисления с фосфорилированием. Синтез АТФ.
12. Свободное окисление. Свободные радикалы.
13. Перекисное окисление липидов. Антиоксиданты и их роль.
14. Механизмы адаптации к теплу.
15. Роль NO в механизмах адаптации.
16. Роль HSP в механизмах адаптации.
17. Биохимические основы апоптоза.
18. Механизмы клеточной смерти. Каспазы, их роль.
19. Роль NO в регуляции апоптоза.
20. Регуляторные вещества, их классификация.
21. Основные регуляторные вещества организма и пути передачи сигнала.
22. Пути передачи сигнала с участием протеинкиназ и протеинфосфатаз.
23. Передача сигнала, опосредуемая G-белками.
24. Мембранные фосфолипиды и передача сигнала.
25. Тирозиновые протеинкиназы. Мембранные рецепторы, связанные с G-белками.
26. Гетеротримерные ГТФ – связывающие белки. Действие холерного токсина.
27. Мономерные ГТФ – связывающие белки.
28. цАМФ – Зависимая протеинкиназа. Строение и функции. Активация и инактивация гликогенфосфорилазы.
29. Кальмодулинзависимые протеинкиназы. Строение и функции.
30. Протеинкиназа C, ее пути активации.
31. Механизмы обезвреживания токсичных веществ. Микросомальное окисление.

32. Метаболизм лекарств.
33. Обезвреживание продуктов гниения белков в кишечнике.
34. Обезвреживание нормальных метаболитов.

Самостоятельная работа студентов

Темы самостоятельных работ

1. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов.
2. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
3. АцетилКоА, его образование и место в метаболизме.
4. Пируватдегидрогеназный комплекс.
5. Реакции и ферменты ЦТК.
6. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК.
7. Транспортные системы мембран.
8. Основные механизмы гибели клеток.
9. Строение биологических мембран.
10. Строение митохондрий и локализация в них комплексов дыхательной цепи.
11. Биосинтез NO и его биологические функции.
12. Активные формы кислорода, их польза и вред.
13. Белки теплового шока, их классификация и история открытия.
14. Метаболизм лекарств.
15. Обезвреживание продуктов гниения белков в кишечнике.

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 в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа	2015	-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html
2. Димитриев А.Д., Амбросьева Е.Д./ Биохимия: Учебное пособие ББК: 28.07 Издательство: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°»	2013	-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017902.html
3. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2192-4.	2013	-	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508822
4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / редакторы К. Уилсон и Дж. Уолкер. - М. : БИНОМ, 2013.	2013	-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321261.html
Дополнительная литература			
1. Запруднова Е.А., Гладилкина А.Г. Практикум по биохимии. /Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ	2011	90	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3081/1/00656.pdf
2. Комов, Вадим Петрович. Биохимия. / В. П. Комов, В. Н. Шведова. — 3-е изд., стер. — Москва : Дрофа	2008	15	-

3Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность: в 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] / И. Бертини, Г. Грей, Э. Стифель, Дж. Валентине. - М. : БИНОМ, 2014.	2014	-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322190.html
--	------	---	---

7.2. Периодические издания

«Биоорганическая химия» - научный журнал

«Биохимия» - научный журнал

«Журнал эволюционной биохимии и физиологии» - научный журнал

«Молекулярная биология» - научный журнал

«Успехи биологической химии» - научный журнал

«Биомедицинская химия» - научный журнал

«Журнал стресс-физиологии и биохимии» - научный журнал


«Прикладная биохимия и микробиология» - научный журнал

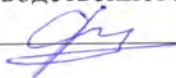
7.3. Интернет-ресурсы


1. www.biokhimija.ru
2. www.biochemistry.ru
3. www.sci-lib.com
4. www.humbio.ru

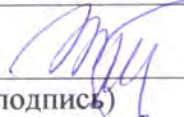
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа. Для лабораторных работ необходимы: аналитические весы, термостат, холодильник, водяная баня, электроплитка, автопипеточные дозаторы, спектрофотометр, центрифуга. Лабораторные и практические работы проводятся в специализированной лаборатории (ауд. 127а-1).

Рабочую программу составил доцент каф. биологии и экологии Запруднова Е.А. 
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
научн. сотрудник производственного отдела ООО «HyTest», к.б.н. С.В.Круглов

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии
Протокол № 1 от 26.08.19 года
Заведующий кафедрой  Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 06.03.01 биология
Протокол № 1 от 26.08.2019 года
Председатель комиссии  Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020-21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 22 от 3.06.20 года

Заведующий кафедрой Триф М.А. Трифонова

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 _____