

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

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»
 Профиль/программа подготовки «Общая биология и биотехнология»
 Уровень высшего образования бакалавриат
 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)
IV	3 /108	18	-	36	54	Зачет с оценкой
V	5 /180	36	-	36	63	Экзамен (45), КР
ИТОГО	8 /288	54	-	72	117	Зачет с оценкой, экзамен (45), КР

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биохимия» является обеспечение фундаментальными знаниями и современными представлениями о строении и свойствах биомолекул, об основных биохимических процессах, лежащих в основе функционирования живых систем.

Задачи:

1. освоение студентами базовых 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» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата. Дисциплина преподается после изучения общей и неорганической химии, аналитической химии, органической химии, общей 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
ОПК-2.Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	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-5. Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Частичное	Знать: принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, основные типы биомолекул клетки (аминокислоты, простые сахара, жирные кислоты, нуклеотиды, белки, олиго- и полисахариды, липиды, нуклеиновые кислоты), их строение, свойства, функции и локализацию в клетке, биохимические основы, мембранные процессы и молекулярные механизмы жизнедеятельности, основные метаболические пути превращения биомолекул в клетке Уметь: применять знания о строении клеток в

		<p>моделировании экспериментальной работы и анализе полученных результатов</p> <p>Владеть: навыками построения траектории профессиональной деятельности с учетом основополагающих знаний в области биологии</p>
ОПК-6. Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Частичное	<p>Знать: основы экспериментальной работы с биологическим материалом</p> <p>Уметь: правильно следовать инструкциям по проведению экспериментальной работы, эксплуатировать лабораторную технику согласно инструкциям и с соблюдением техники безопасности</p> <p>Владеть: основными методами работы в биохимической лаборатории, применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных биологических работ</p>
ПК-1.Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Частичное	<p>Знать: особенности проведения экспериментальной работы в области биохимии и особенности применения современного оборудования для этих целей</p> <p>Уметь: анализировать биологические процессы с целью выбора лабораторного метода для его изучения</p> <p>Владеть: навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в лабораторных условиях</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 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	IV	1	2				10	1 (50%)	
2	Химия белков	IV	3.5	4		8		14	4 (33,3%)	1 рейтинг-контроль
3	Ферменты	IV	7	4		12		4	4 (25,0%)	
4	Химия углеводов	IV	9, 11	4		8		14	4 (33,3%)	2 рейтинг-контроль
5	Химия липидов	IV	13	2		8		4	4 (40,0%)	
6	Химия	IV	15	2				8	1 (50,0%)	3 рейтинг-

	нуклеиновых кислот								контроль	
Всего за IV семестр			18		36		54	18 (33.3%)	Зачет с оценкой	
7	Общая характеристика обмена веществ	V	1,2	4		4		13	4 (50,0%)	
8	Обмен углеводов	V	3,4 5, 6,7, 8,9, 10	16		12		10	16 (57,1%)	1 рейтинг-контроль
9	Обмен липидов	V	11, 12, 13, 14	8		12		10	8 (40,0%)	
10	Обмен белков и аминокислот	V	15, 16	4		8		10	4 (33,3%)	2 рейтинг-контроль
11	Интеграция процессов метаболизма (ацетилКоА, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование)	V	17, 18	4				20	4 (100%)	3 рейтинг-контроль
Всего за V семестр			36		36		63	36 (50,0%)	Экзамен (45)	
Наличие в дисциплине КП/КР										
ИТОГО по дисциплине			54		72		117	86 (68,3%)	Зачет с оценкой, экзамен (45), КР	

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел I. Статическая биохимия

Тема 1. Введение

Химический состав организмов. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимических исследований. Основные типы молекул в живых организмах. Вода как универсальный биологический растворитель. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.

Тема 2. Химия белков

Определение и состав белков. Структурные особенности аминокислот, входящих в состав белков. Стереохимия аминокислот. Классификация аминокислот по химическому строению радикала. Классификация аминокислот по растворимости их радикалов в воде. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Физико-химические свойства аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Структурная организация белковой молекулы. Первичная структура белка - последовательность аминокислот в полипептидной цепи. Характеристика пептидной связи. Вторичная структура белка (α -спираль, β -складчатый слой, неупорядоченный клубок). Супервторичные структуры. Третичная и четвертичная структура белка. Классификация белков. Строение и свойства сложных белков. Физико-химические свойства белков. Биологические функции белков. Методы выделения и фракционирования белков.

Тема 3. Ферменты

Характерные особенности биокатализа. Строение ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов (специфичность, термостабильность, зависимость от pH среды). Механизм действия ферментов (энергия активации, модель «ключ-замок», индуцированное взаимодействие, этапы ферментативного катализа).

Тема 4. Химия углеводов

Классификация углеводов и их общие функции. Строение, изомерия, номенклатура и физико-химические свойства моносахаридов. Формулы Фишера и Хеуорса. Производные моносахаридов в клетке. Строение и свойства олигосахаридов. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Строение и свойства полисахаридов. Резервные и структурные полисахариды, их локализация в клетке.

Тема 5. Химия липидов

Определение и биологические функции липидов. Классификация и состав липидов. Строение и свойства жирных кислот. Строение и свойства простых липидов. Строение и свойства сложных липидов. Строение и биологические функции стероидов. Строение биологических мембран.

Тема 6. Химия нуклеиновых кислот

Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Структура, физико-химические свойства и функции ДНК. Структура и функции РНК. Классификация РНК.

Раздел 2. Динамическая биохимия

Тема 1. Общая характеристика обмена веществ

Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов. Биологическая роль АТФ.

Тема 2. Обмен углеводов

Превращение углеводов в процессе пищеварения. Всасывание моносахаридов из кишечника в кровь. Гликолиз: основные реакции, ферменты, лимитирующие стадии, биологическая роль. Брожение, его связь с гликолизом. Гликогенолиз – распад гликогена: основные реакции, ферменты, значение. Синтез гликогена: основные реакции и ферменты. Глюконеогенез: основные реакции, ферменты, значение. Пентозофосфатный путь, или прямое окисление глюкозы: реакции окислительной и неокислительной стадий, ферменты, значение.

Тема 3. Обмен липидов

Переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов. β -окисление жирных кислот (реакции, ферменты). Энергетика окисления жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез жирных кислот (реакции, ферменты, роль АПБ). Биосинтез триацилглицеринов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов, гликолипидов и стероидов. Кетонные тела: биосинтез, биологическая роль.

Тема 4. Обмен белков и аминокислот

Переваривание белков. Ферменты гидролиза белков. Всасывание продуктов распада аминокислот. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Общие пути обмена аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование. Биогенные амины, их физиологическая роль. Обезвреживание аммиака в организме. Цикл мочевины. Превращение углеродного скелета аминокислот. Биосинтез аминокислот.

Тема 5. Интеграция процессов метаболизма (ацетилКоА, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование)

Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов. Биологическая роль АТФ. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Пируватдегидрогеназный комплекс. Реакции и ферменты ЦТК. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК. Окислительное фосфорилирование.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Статическая биохимия

Тема 2. Химия белков

Качественные реакции на аминокислоты.

Приготовление растворов белка для проведения качественных реакций. Качественные реакции на белки.

Способы осаждения белков.

Количественное определение белков.

Тема 3. Ферменты

Изучение свойств ферментов.

Тема 4. Химия углеводов

Качественные реакции на углеводы.

Тема 5. Химия липидов

Качественные реакции на жиры.

Раздел 2. Динамическая биохимия

Тема 1. Общая характеристика обмена веществ

Анаболизм, катаболизм и амфиболизм, особенности и роль в жизнедеятельности клетки.

Высокоэнергетические фосфаты.

Тема 2. Обмен углеводов

Изучение строения и свойств запасных полисахаридов растений и животных.

Определение концентрации глюкозы в биологических жидкостях.

Тема 3. Обмен липидов

Омыление жиров. Определение продуктов обмена липидов.

Изучение обмена холестерина в организме человека.

Метаболизм кетоновых тел.

Тема 4. Обмен белков и аминокислот

Определение мочевины в биологических жидкостях.

Определение мочевой кислоты в биологических жидкостях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Биохимия» 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 (раздел 2 тема 1,2,3,4,5)
- 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 (IV семестр)

Рейтинг-контроль №1.

1. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимии.
2. Основные типы биомолекул в клетке.
3. Строение и свойства воды.
4. Виды связей и взаимодействий в клетке.
5. Классификация аминокислот.
6. Изомерия и физико-химические свойства аминокислот.
7. Первичная структура белковой молекулы. Характеристика пептидной связи.
8. Вторичная структура белковой молекулы. Супервторичные структуры.
9. Третичная и четвертичная структуры белковой молекулы. Понятие о конформации.
10. Классификация белков.
11. Строение и свойства сложных белков.
12. Физико-химические свойства белков.
13. Биологические функции белков.

Рейтинг-контроль №2.

1. Особенности биокатализа.
2. Строение простых и сложных ферментов.
3. Классификация ферментов.
4. Свойства ферментов.
5. Этапы ферментативного катализа.
6. Определение и классификация углеводов.
7. Биологические функции углеводов.
8. Строение и изомерия моносахаридов.
9. Химические свойства моносахаридов.
10. Производные моносахаридов в клетке.
11. Строение дисахаридов.
12. Строение гомополисахаридов.
13. Строение гетерополисахаридов.

Рейтинг-контроль №3.

1. Определение, классификация и состав липидов.
2. Биологические функции липидов.
3. Строение и свойства жирных кислот
4. Строение и свойства простых липидов.
5. Строение и свойства глицерофосфолипидов.
6. Строение и свойства сфингофосфолипидов.
7. Строение и свойства гликолипидов.
8. Строение и биологические функции стероидов.
9. Определение, классификация и состав нуклеиновых кислот.
10. Строение нуклеозидов и нуклеотидов.
11. Первичная структура ДНК.

12. Вторичная и третичная структура ДНК.
13. Структура РНК
14. Классификация РНК.

Текущий контроль успеваемости (V семестр)

Рейтинг-контроль №1.

1. Общие положения об обмене веществ.
2. Переваривание и всасывание углеводов.
3. Гликолиз (основные стадии, ферменты).
4. Механизм субстратного фосфорилирования.
5. Гликолиз (энергетика и биологическая роль).
6. Анаэробный распад углеводов. Виды брожения.
7. Гликогенолиз (реакции, ферменты, значение).
8. Синтез гликогена (реакции и ферменты).
9. Глюконеогенез (основные реакции, ферменты, значение).
10. Пентозофосфатный путь (реакции, ферменты, значение).

Рейтинг-контроль №2.

1. Переваривание и всасывание липидов пищи.
2. β -окисление жирных кислот (1 этап: активация и проникновение жирных кислот в цитоплазму).
3. β -окисление жирных кислот (2 этап: реакции, ферменты).
4. Энергетика окисления жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот.
5. Биосинтез жирных кислот (реакции, ферменты, роль АПБ).
6. Биосинтез триацилглицеридов и глицерофосфолипидов
7. Биосинтез церамидов.
8. Биосинтез холестерина.
9. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
10. Переваривание и всасывание продуктов распада белков.
11. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот.
12. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, их физиологическая роль.
13. Цикл мочевины.
14. Превращение углеродного скелета аминокислот.
15. Биосинтез заменимых аминокислот.
16. Биосинтез незаменимых аминокислот.

Рейтинг-контроль №3.

1. Общая схема ЦТК.
2. Образование ацетил-КоА из пирувата. Пируватдегидрогеназный комплекс.
3. Реакции и ферменты ЦТК.
4. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК.
5. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
6. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов.
7. Синтез ДНК (репликация).
8. Биосинтез РНК.

9. Распад нуклеиновых кислот.
10. Генетический код. Свойства генетического кода.
11. Биосинтез белка.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой, экзамен)

Контрольные вопросы к зачету с оценкой (IV семестр)

1. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимии.
2. Химические компоненты клеток. Основные типы молекул в живых организмах.
3. Вода как универсальный биологический растворитель.
4. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.
5. Классификация аминокислот.
6. Изомерия и физико-химические свойства аминокислот.
7. Определение белков. Структурная организация белковой молекулы.
8. Классификация белков.
9. Физико-химические свойства белков.
10. Биологические функции белков.
11. Структура и свойства сложных белков.
12. Методы выделения белков.
13. Строение и классификация ферментов.
14. Особенности ферментативного катализа. Механизм действия ферментов.
15. Свойства ферментов.
16. Классификация и биологические функции углеводов.
17. Строение и изомерия моносахаридов.
18. Химические свойства моносахаридов.
19. Производные моносахаридов в клетке.
20. Строение и свойства олигосахаридов.
21. Строение и свойства полисахаридов.
22. Понятие о липидах. Классификация и биологические функции липидов.
23. Строение и свойства жирных кислот.
24. Строение и свойства простых липидов.
25. Строение и свойства фосфолипидов.
26. Строение и свойства гликолипидов.
27. Строение и биологические функции стероидов.
28. Строение нуклеозидов и нуклеотидов.
29. Строение и биологическая роль ДНК.
30. Строение и классификация РНК.

Контрольные вопросы к экзамену (V семестр)

1. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимии.
2. Химические компоненты клеток. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.
3. Вода как универсальный биологический растворитель.
4. Классификация, изомерия и физико-химические свойства аминокислот.
5. Определение белков. Структурная организация белковой молекулы.
6. Классификация и биологические функции белков.
7. Физико-химические свойства белков. Методы выделения белков.
8. Структура и свойства сложных белков.

9. Строение и классификация ферментов.
10. Особенности ферментативного катализа. Механизм действия ферментов.
11. Свойства ферментов.
12. Классификация и биологические функции углеводов.
13. Строение, изомерия и химические свойства моносахаридов.
14. Строение и свойства олигосахаридов.
15. Строение и свойства полисахаридов.
16. Понятие о липидах. Классификация и биологические функции липидов.
17. Строение и свойства простых липидов.
18. Строение и свойства сложных липидов.
19. Строение и биологические функции стероидов.
20. Строение и биологическая роль ДНК.
21. Строение РНК. Классификация РНК.
22. Общая характеристика обмена веществ.
23. Основные углеводы пищи. Переваривание и всасывание углеводов.
24. Гликолиз. Механизм субстратного фосфорилирования.
25. Анаэробный распад углеводов. Виды брожения.
26. Синтез и распад гликогена.
27. Глюконеогенез (основные реакции, ферменты, значение).
28. Пентозофосфатный путь (реакции, ферменты, значение).
29. Переваривание и всасывание липидов пищи.
30. β -окисление жирных кислот.
31. Биосинтез жирных кислот (реакции, ферменты, роль АПБ).
32. Биосинтез триацилглицеридов и глицерофосфолипидов.
33. Биосинтез церамидов.
34. Биосинтез холестерина.
35. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
36. Переваривание и всасывание продуктов распада белков.
37. Дезаминирование, трансаминирование и декарбоксилирование аминокислот.
38. Цикл мочевины.
39. Превращение углеродного скелета аминокислот.
40. Биосинтез аминокислот.
41. Общая схема ЦТК. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК.
42. Окислительное декарбоксилирование. Пируватдегидрогеназный комплекс.
43. Реакции и ферменты ЦТК.
44. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
45. Синтез ДНК (репликация).
46. Биосинтез РНК.
47. Распад нуклеиновых кислот.
48. Биосинтез белка.

Темы курсовых работ в V семестре

1. Влияние учебной нагрузки на показатели свободного окисления учащихся.
2. Влияние учебной нагрузки на показатели антиоксидантной активности биологических жидкостей учащихся.
3. Ферментативная активность слюны.
4. Влияние физической активности на показатели свободного окисления учащихся.

5. Влияние физической активности на показатели антиоксидантной активности биологических жидкостей учащихся.
6. Содержание белка в молочной продукции.
7. Содержание витамина С в соке.
8. Определение водорастворимых витаминов в пищевых продуктах.
9. Определение жирорастворимых витаминов в пищевых продуктах.
10. Определение активности ПОЛ в пищевых маслах.
11. Содержание кальция в яйцах разных производителей.
12. Содержание фосфора в яйцах разных производителей.
13. Исследование уровня калия в овощах и фруктах.
14. Методы выделения ферментов из дрожжей.
15. Определение уровня холестерина в мясной продукции.
16. Ферментативная активность молока.
17. Определение активности АСТ и АЛТ.
18. Определение активности каталазы, значение.
19. Определение активности брожения биохимическими способами.
20. Метод обнаружения следов мочи на исследуемом материале.

Самостоятельная работа студентов

Темы самостоятельных работ (IV семестр)

1. Вода как универсальный биологический растворитель.
2. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.
3. Брожение, его связь с гликолизом.
4. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
5. Строение биологических мембран.

Темы самостоятельных работ (V семестр)

1. Переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов.
2. Методы очистки и выделения биополимеров.
3. Определение первичной структуры биополимеров.
4. АцетилКоА, его образование и место в метаболизме.
5. Цикл Кребса, реакции, регуляция.
6. Цепь переноса электронов и протонов в митохондриях.
7. Строение митохондрий и локализация в них комплексов дыхательной цепи.

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 [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html
2. Биохимия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.С. Барышева; Оренбургский гос. ун-т.- Оренбург: ОГУ, 2017. - 141 с. - ISBN 978-5-7410-1888-0.	2017		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018880.htm
Дополнительная литература			
1. Глухова А.И., Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6	2019		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html
2. Мушкамбаров Н.Н., Аналитическая биохимия / Мушкамбаров Н.Н. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 512 с. - ISBN 978-5-9765-2293-0	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522930.html
3. Ауэрман Т. Л., Сусянок Г. М., Генералова Т. Г. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М. - 400 с.	2014		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475

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 «HiTest», к.б.н. С.В.Круглов

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Б7

Протокол № 1 от 26.08.19 года

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 06.03.01 биология

Протокол № 1 от 26.08.19 года

Председатель комиссии

(ФИО, подпись)

Трифонова Т.А.