

2012 2.Н

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
« 10 » \_\_\_\_\_ 11 2014 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия

(наименование дисциплины)

Направление подготовки \_\_\_\_\_ Биология 06.03.01  
Профиль подготовки \_\_\_\_\_ Общая биология \_\_\_\_\_  
Уровень высшего образования \_\_\_\_\_ Академический бакалавриат \_\_\_\_\_  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)  
Форма обучения \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная, сокращенная)

| Семестр | Трудоемкость<br>зач. ед, час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--|
| 7       | 4(144)                        | 4               | 8                            | -                           | 105          | экзамен (27 час.)                                |
| 8       | 2 (72)                        | 8               | 14                           | -                           | 23           | экзамен (27 час.), курс. раб.                    |
| Итого   | 6 (216)                       | 12              | 22                           | -                           | 128          | 2 экзамена (54 часа), курс.<br>раб.              |

г. Владимир  
2014 г.

## **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- ознакомление студентов с концептуальными основами биологической химии, как современной комплексной фундаментальной науки;
- формирование и развитие у студентов системного подхода в познании биохимических основ функционирования окружающего мира, его стабильности, которая определяется физико-химическими процессами;
- формирование современных представлений о строении и свойствах биомолекул, об основных биохимических процессах, лежащих в основе функционирования живых систем;
- овладение навыками исследовательской работы в области биохимии.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Курс входит в число обязательных дисциплин вариативной части программ бакалавриата по «Биологии». Для успешного освоения «Биохимии» необходимы базовые знания по общей и неорганической химии, аналитической химии, органической химии, общей биологии, цитологии и гистологии. Знания и навыки, приобретенные при изучении курса «Биохимия и молекулярная биология», потребуются студентам при освоении курсов «Физиология высшей нервной деятельности», «Введение в биотехнологию» и «Медицинская микробиология». Биохимия является важным звеном методической подготовки бакалавра–биолога, так как полученные при изучении курса могут широко использоваться в сфере профессиональной деятельности.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения «Биохимии» студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

### **Знать:**

- (ОПК-5) принципы клеточной организации биологических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

### **Уметь:**

- (ОПК-2) 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;
- (ОПК-5) применять знание принципов клеточной организации биологических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

### **Владеть:**

- (ОПК-2) способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях;
- (ОПК-5) способностью применять знание принципов клеточной организации биологических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «БИОХИМИЯ»:**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.

| № п/п              | Раздел (тема) 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |                      |
|--------------------|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---|---|----------------------|
|                    |  |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС |   |   | КП / КР              |
| 1                  | Предмет и задачи биохимии.             | 7       |                 | 1  |                      |                     |                    | 5   |   |   |                      |
| 2                  | Химический состав организмов.          | 7       |                 | 1  | 1                    |                     |                    | 20  | 1/50%   |   |                      |
| 3                  | Липиды.                                | 7       |                 |  | 2                    |                     |                    | 20  |   |   |                      |
| 4                  | Биохимия углеводов.                    | 7       |                 | 1  | 1                    |                     |                    | 20  | 1/50%   |   |                      |
| 5                  | Белки.                                 | 7       |                 | 1  | 2                    |                     |                    | 20  | 2/67%   |   |                      |
| 6                  | Биохимия нуклеиновых кислот.           | 7       |                 |  | 2                    |                     |                    | 20  | 2/100%  | экзамен   |                      |
| Всего за 7 семестр |  |         |                 | 4  | 8                    |                     |                    | 105 | 6/50%   | экзамен (27 час.)   |                      |
| 7                  | Обмен веществ в организме. Обмен воды. | 8       |                 |  | 2                    |                     |                    | 2   |   |   |                      |
| 8                  | Обмен углеводов.                       | 8       |                 | 2  | 2                    |                     |                    | 3   | 2/50%   |   |                      |
| 9                  | Обмен липидов.                         | 8       |                 | 2  | 2                    |                     |                    | 3   | 2/50%   |   |                      |
| 10                 | Обмен белков.                          | 8       |                 | 2  | 4                    |                     |                    | 5   | 3/50%   |   |                      |
| 11                 | Обмен нуклеиновых кислот.              | 8       |                 | 1  | 2                    |                     |                    | 5   | 2/67%   |   |                      |
| 12                 | Интеграция процессов метаболизма.      | 8       |                 | 1  | 2                    |                     |                    | 5   | курс. раб.  | 1/33%   | экзамен              |
| Всего за 8 семестр |  |         |                 | 8  | 14                   |                     |                    | 23  | курс. раб.  | 10/45%  | экзамен (27 час.)    |
| Всего:             |  |         |                 | 12   | 22                   |                     |                    | 128 | курс. раб.  | 16/47%  | 2 экзамена (54 часа) |

#### 4.1. Теоретический курс

##### 7 семестр:

**Предмет и задачи биохимии.** Достижения и перспективы биохимических исследований.

**Химический состав организмов.** Вода как универсальный биологический растворитель. Виды связей и взаимодействий в живой клетке. Макроэлементы и микроэлементы. Биологические структуры. Химический состав некоторых органов и тканей. Общая характеристика и функции в организме минеральных веществ. Обмен минеральных веществ (промежуточный и конечный обмен). Регуляция минерального обмена. Патология минерального обмена. Биогеохимические зоны и биогеохимические провинции по В. В. Ковальскому.

**Липиды.** Общая характеристика. Химические свойства и биологическое значение липидов. Строение и свойства жирных кислот. Классификация и состав липидов. Простые и сложные липиды, нейтральные жиры. Насыщенные, ненасыщенные и циклические карбоновые высшие жирные кислоты в составе липидов. Показатели, характеризующие качество жиров: физические и химические константы, плотность, температура плавления и застывания, коэффициент рефракции; химические константы: число омыления, Рейхарда - Мейсля, йодное и кислотное числа.

Диольные липиды. Стериды, холестерин и его производные – холестериды. Строение и биологические функции стероидов. Строение биологических мембран. Воски: пчелиный воск, ланолин, спермацет, растительные воски. Фосфатиды: глицеро-, инозит- и сфингозинфосфатиды, Лецитины, или фолинфосфатиды. Гликолипиды: Цереброзиды, Ганглиозиды. Сульфатиды.

**Биохимия 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. Дисахариды мальтозного (мальтоза, лактоза, целлобиоза, гентибиоза, мелибиоза, тураноза) и трегалозного (трегалоза, сахароза) типов связи. Триозы, тетрозы, пентозы, гексозы: глюкоза, D(-)-фруктоза, D(+)-манноза, D(+)-галактоза. Гептозы: альдозы и кетозы. Полисахариды: три- и тетрасахариды; гомо- и гетерополисахариды: крахмал, гликоген, инулин, целлюлоза. Резервные и структурные полисахариды, их локализация в клетках и тканях. Специфические полисахариды микробов. Другие малоизученные полисахариды: агар-агар, гемицеллюлоза, гуммиарабик, декстран.

**Белки.** Общая характеристика. Элементарный и химический 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. Характеристика основных типов аминокислот: моноаминомонокарбоновые, моноаминодикарбоновые, диаминомонокарбоновые, диаминодикарбоновые, изоциклические, гетероциклические и иминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Физико-химические свойства аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот.

Формы белков: глобулярная (шаровидная) и фибриллярная (вытянутая), переходные формы. Первичная структура белка - последовательность аминокислот в полипептидной цепи. Характеристика пептидной связи. Вторичная структура белка ( $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -складчатый слой, неупорядоченный клубок). Супервторичные структуры. Третичная и четвертичная структура белка. Классификация белков. Строение и свойства сложных белков. Коллоидное состояние белков. Характеристика отдельных типов белков: альбумины, глобулины, гистоны, протамины, проламины, глутелины. Протеиноиды (склеропротеины): коллаген, кератин, эластин, фиброин. Нуклеопротеиды. Хромопротеиды, фосфопротеиды, липопротеиды и гликопротеиды. Биологические функции белков. Методы выделения и фракционирования белков.

**Биохимия нуклеиновых кислот.** Общая характеристика. Рибонуклеозиды и дезоксирибонуклеозиды. Рибосомальная, транспортная и информационная рибонуклеиновые кислоты. Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Структура, физико-химические свойства и функции ДНК. Структура и функции РНК. Классификация РНК.

## 8 семестр:

**Обмен веществ в организме.** Понятие анаболизма и катаболизма. Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов. Биологическая роль АТФ.

**Обмен воды.** Биологическое значение воды, всасывание воды, промежуточный и конечный обмен воды. Регуляция водного обмена.

**Обмен углеводов.** Переваривание и всасывание углеводов. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Промежуточный обмен и биосинтез углеводов. 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. Цикл трикарбоновых кислот. Конечный обмен. Регуляция и патология углеводного обмена.

**Обмен липидов.** Биосинтез жирных кислот (реакции, ферменты, роль АПБ). Биосинтез триацилглицеринов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов, гликолипидов и стероидов. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль. Переваривание, всасывание и промежуточный обмен липидов. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов. Синтез липидов, строение хиломикрона. Обмен липидов в жировых депо. Биосинтез и липолиз. Обмен глицерина и высших жирных кислот.  $\beta$ -окисление жирных кислот (реакции, ферменты). Энергетика окисления жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот. Превращения стеридов и стероидов. Конечный обмен липидов. Дыхательный коэффициент. Регуляция и патология липидного обмена.

**Обмен белков.** Полноценные и неполноценные белки. Переваривание белков. Ферменты гидролиза белков. Особенности переваривания белков у жвачных, микробная ферментация в преджелудке жвачных животных. Процессы гниения белков в организме. Всасывание продуктов распада аминокислот. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Общие пути обмена аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбокислирование. Промежуточный обмен. Биогенные амины, их физиологическая роль. Обезвреживание аммиака в организме. Цикл мочевины.

Превращение углеродного скелета аминокислот. Биосинтез аминокислот. Этапы биосинтеза белка. Активация аминокислот. Соединение активированных аминокислот с тРНК. Транспортирование комплекса активированной аминокислоты с тРНК к рибосоме. Связывание аминоацил-тРНК с комплексом иРНК-рибосома. Инициация, элонгация и терминация полипептидной цепи. Обновление белков в организме. Биосинтез пептидов. Биосинтез и обмен отдельных аминокислот. Превращение безазотистого остатка аминокислот. Особенности промежуточного обмена сложных белков. Конечный обмен. Превращения продуктов распада хромопротеидов. Регуляция и патология белкового обмена.

**Обмен нуклеиновых кислот.** Переваривание нуклеиновых кислот. Всасывание нуклеиновых кислот. Промежуточный обмен нуклеиновых кислот. Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез полинуклеотидов ДНК и РНК. Понятие о генетическом коде, РНК-аминокислотный код. Распад нуклеиновых кислот в тканях. Конечный обмен нуклеиновых кислот. Регуляция и патология нуклеинового обмена.

**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.

#### 4.2. Практические занятия

Практические занятия предназначены для закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях.

*Примерная тематика практических работ:*

##### 7 семестр:

Качественные реакции на аминокислоты.

Изучение свойств ферментов.

Качественные реакции на углеводы.

Качественные реакции на жиры.

##### 8 семестр:

Определение концентрации глюкозы в биологических жидкостях.

Омыление жиров. Определение некоторых продуктов обмена липидов в моче.

Метаболизм кетоновых тел. Качественные реакции на кетоновые тела в моче.

Определение мочевины в биологических жидкостях.

Определение мочевой кислоты в биологических жидкостях.

Приготовление буферных систем.

Определение буферной емкости физиологического раствора.

Тонкослойная хроматография.

Приготовление ступенчатого градиента.

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**, используемые при реализации содержания учебной дисциплины «Биохимия». В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода в рамках дисциплины предусматривается использование в учебном процессе следующих образовательных технологий:

- Технология формирования приемов учебной работы – усвоение и воспроизведение студентами готовой учебной информации с использованием средств наглядности (схем, таблиц, алгоритм выполнения практических работ, карт, мультимедийных учебников и т.д.)
- Технология дифференцированного обучения.
- Технология коллективного взаимообучения.
- Технология модульного обучения
- Технология формирования учебной деятельности
- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

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

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, осуществляемую на протяжении семестров. Сочетание тестовой формы и реферативной позволяет более полно оценить качество подготовки студентов и степень формирования необходимых компетенций.

Текущий контроль знаний студентов по дисциплине проводится на основе тестов и контрольных вопросов. Это является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, а также конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины.

### **7 семестр:**

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Биохимия»:**

1. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимии.
2. Вода как универсальный биологический растворитель.
3. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.
4. Химический минеральный состав органов и тканей.
5. Общая характеристика и функции в организме минеральных веществ.
6. Обмен минеральных веществ (промежуточный и конечный обмен).
7. Регуляция и патология минерального обмена.
8. Макроэлементы и микроэлементы, их значение в организме.
9. Общая характеристика липидов. Химические свойства и биологическое значение липидов.
10. Простые и сложные липиды, особенности их строения.
11. Строение и функции нейтральных жиров.
12. Насыщенные, ненасыщенные и циклические карбоновые высшие жирные кислоты в составе липидов.
13. Показатели, характеризующие качество жиров: физические константы, плотность, температура плавления и застывания, коэффициент рефракции.
14. Химические константы, характеризующие качество жиров: число омыления, Рейхарда-Мейсля, йодное и кислотное числа.
15. Диольные липиды, их строение и функции.
16. Стериды, холестерин и его производные – холестериды. Строение и биологические функции стероидов.
17. Строение и свойства фосфолипидов.
18. Строение и свойства гликолипидов.
19. Воски: пчелиный воск, ланолин, спермацет, растительные воски, функции восков в организме, их народно-хозяйственное значение.
20. Классификация и биологические функции углеводов.
21. Общая характеристика углеводов. Моносахариды и полисахариды.
22. Строение, химические свойства и изомерия моносахаридов.
23. Производные моносахаридов в клетке.
24. Триозы и тетрозы, основная характеристика.
25. Пентозы и гексозы, основная характеристика.
26. Дисахариды мальтозного и трегалозного типов связи.
27. Полисахариды: три- и тетрасахариды; гомо- и гетерополисахариды.
28. Специфические и малоизученные полисахариды.
29. Общая характеристика белков, их элементарный и химический состав.
30. Физико-химические свойства аминокислот.
31. Классификация аминокислот. Характеристика основных типов аминокислот.
32. Формы белков: глобулярная и фибриллярная, переходные формы.
33. Структура белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.
34. Характеристика отдельных типов белков: альбумины, глобулины, гистоны, нуклеопротеиды и хромопротеиды.
35. Методы выделения белков.
36. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Рибонуклеозиды и дезоксирибонуклеозиды.
37. Рибосомальная, транспортная и информационная рибонуклеиновые кислоты, их строение и функции.
38. Строение нуклеозидов и нуклеотидов.
39. Строение и биологическая роль ДНК.

### **8 семестр:**

#### **Тематика курсовых работ:**

1. Биоломинисценция.
2. Вещества вторичного метаболизма и их функции в растениях.
3. Хроматографические методы в биохимии растений.
4. Эволюция и химическая природа токсинов.
5. Транспортные формы пластических веществ в организме.
6. Биохимические методы в классификации живых организмов.
7. Обмен липидов в организме.
8. Изменение метаболизма организмов при стрессовом воздействии.
9. Биохимические основы гомеопатии.
10. Внутриклеточная компартментация веществ.
11. Жидкостная хроматография высокого давления в биохимии.
12. Дифференциальное центрифугирование: способы и современное приборное обеспечение.
13. Использование радиоактивных меток в анализе.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Биохимия» (8 семестр):**

1. Общие положения об обмене веществ. Понятие анаболизма и катаболизма. Характеристика реакций метаболизма.
2. Биологическое значение воды. Всасывание воды, промежуточный и конечный обмен воды. Регуляция водного обмена.
3. Стадии извлечения энергии из пищевых продуктов.
4. Переваривание и всасывание углеводов.
5. Промежуточный обмен углеводов. Гликолиз. Основные реакции, ферменты, лимитирующие стадии. Значение.
6. Энергетический баланс гликолиза. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата.
7. Анаэробный распад углеводов. Виды брожения.
8. Гликогенолиз. Основные реакции, ферменты, значение.
9. Глюконеогенез. Основные реакции, ферменты, значение.
10. Синтез гликогена. Основные реакции, ферменты, значение.
11. Пентозофосфатный путь или прямое окисление глюкозы. Биологическая роль. Стадии, ферменты.
12. Регуляция и патология углеводного обмена.
13. Переваривание и всасывание липидов.
14. Ресинтез липидов, строение хиломикрона.
15. Обмен глицерина и высших жирных кислот.
16. Конечный обмен липидов. Дыхательный коэффициент. Роль желчных кислот.
17. Регуляция и патология липидного обмена.
18. Полноценные и неполноценные белки, их характеристика.
19. Особенности переваривания белков у жвачных, микробная ферментация в преджелудке жвачных животных.
20. Общая характеристика обмена белков. Гидролиз белков. Переваривание и всасывание продуктов гидролиза белков. Промежуточный обмен.
21. Общая характеристика основных путей распада аминокислот в организме: дезаминирования, трансаминирования, декарбоксилирования. Виды дезаминирования.
22. Механизм реакции трансаминирования. Характеристика ферментов трансаминирования. Шиффовы основания.
23. Механизм реакции окислительного дезаминирования. Фермент, кофактор, стадии.
24. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, физиологическая роль.
25. Цикл мочевины. Его роль, связь с другими метаболическими путями.
26. Пути обезвреживания аммиака.
27. Гниение белков в кишечнике. Конечные продукты белкового обмена. Обезвреживание токсичных продуктов распада (ФАФС, УФДГ).
28. Этапы биосинтеза белка.
29. Обновление белков в организме.
30. Биосинтез и обмен отдельных аминокислот.
31. Регуляция и патология белкового обмена.
32. Переваривание и всасывание нуклеиновых кислот.
33. Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
34. Биосинтез полинуклеотидов ДНК и РНК.
35. Понятие о генетическом коде, РНК-аминокислотный код.

36. Распад нуклеиновых кислот в тканях.
37. Регуляция и патология нуклеинового обмена.
38. Общая характеристика ЦТК. Стехиометрия ЦТК.
39. Пируватдегидрогеназный комплекс,  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназный комплекс.
40. Реакции и ферменты ЦТК.
41. Регуляция ЦТК. Роль ЦТК в реакциях метаболизма.
42. Роль ацетил-КоА в интеграции процессов метаболизма.
43. Окислительно-восстановительные процессы. Понятие окисления и восстановления. О-В потенциалы.
44. Строение основных переносчиков электронов.
45. Основные принципы термодинамики применительно к живому организму. Утилизация энергии в организме.
46. Макроэргические соединения, их свойства и особенности. Экзергонические и эндергонические реакции, смысл сопряжения.
47. Понятие о биологическом дыхании. Дыхательная (транспортная) цепь электронов.
48. Явление сопряжения окисления с фосфорилированием. Синтез АТФ.

### **Самостоятельная работа студентов**

Усвоение курса «Биохимия» обеспечивается систематической самостоятельной работой студентов в соответствии с содержанием курса. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену.

Контроль усвоения знаний студентами осуществляется в форме тестов, проверки присланных студентами заданий, а также в период промежуточной аттестации. Суммарный результат учитывается при сдаче экзамена.

Студенты в начале семестра получают задания для самостоятельной работы в электронной форме по следующим темам:

### **Темы для самостоятельного изучения (подготовка рефератов):**

#### **7 семестр:**

1. Полимеразная цепная реакция.
2. Современные биохимические анализаторы: обзор.
3. История открытия структуры белков.
4. Коллаген, его роль в организме, использование в косметологии.
5. Структурная организация межклеточного матрикса.
6. Перенос веществ через мембраны.
7. Механизмы трансмембранного переноса глюкозы.
8. Гемоглобин и миоглобин: сравнительная характеристика.
9. Эйкозаноиды: структура, биосинтез и биологическое действие.
10. Определение холестерина и липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови, атеросклероз.
11. Биогенные амины: синтез, инактивация, биологическая роль.
12. Растворы, используемые для экстракции биологического материала, буферные растворы и специальные добавки.
13. Биохимические основы действия закона гомологических рядов.
14. Определение первичной структуры биополимеров.
15. Строение биологических мембран.

#### **8 семестр:**

1. Вода как универсальный биологический растворитель.
2. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.
3. Методы очистки и выделения биополимеров.
4. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
5. Переваривание и всасывание липидов пищи.
6. АцетилКоА, его образование и место в метаболизме.
7. Цикл Кребса, реакции, регуляция.
8. Строение митохондрий и локализация в них комплексов дыхательной цепи.

### **Вопросы для контроля выполнения самостоятельной работы студентов:**

#### **7 семестр:**



1. В чем состоят особенности строения, синтеза и генетики белков четвертичной структуры?
2. Содержание каких элементов в животном организме составляет более 10%?
3. В каких тканях содержание воды составляет 70 и более процентов?
4. В какой ткани содержание белков максимальное?
5. Для каких тканей характерно наивысшее содержание кальция?
6. Какие жирные кислоты имеют четное число двойных связей в своей молекуле?
7. Какие вещества относятся к сложным липидам?
8. Что такое число Рейхарда – Мейсля?
9. Какие соединения относятся к триозам?
10. Какие соединения относятся к гексозам?
11. Что представляет собой циклическая пиранозная форма углеводов?
12. Что входит в состав лактозы?

#### **8 семестр:**

1. Определите значение разных классов липидов в метаболизме и онтогенезе организма.
2. В чем отличие метаболизма моносахаридов в растениях и животных?
3. Как проходит катаболизм белков и углеводов в организме?
4. Что такое реутилизация пластических веществ?
5. Какие вещества служат ингибиторами процессов обмена веществ в организме?
6. Вопросы связанные со спецификой защищаемой курсовой работы.

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **а) Основная литература:**

1. Биохимия растений [Эл. ресурс] / Новиков Н. Н. - М. : КолосС, 2013, 679 с.: ил.- (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0719-5.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207195.html>
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с.
3. Димитриев А.Д., Амбросьева Е.Д./ Биохимия: Учебное пособие ББК: 28.07 Издательство: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013 - 168 с.
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Эл. ресурс] /Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова. - 2-е изд. - М.: КолосС, 2013, - 656 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0185-0.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html>

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Биохимия: руководство к практическим занятиям / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
2. Биохимия: учебник/ Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 768 с.
3. Запруднова Е.А., Гладилкина А.Г. Практикум по биохимии. /Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2011 – 55 с.
4. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия: учебник для вузов по направлению 655500 Биотехнология /3-е изд., стер. — Москва: Дрофа, 2008. — 639 с. — ISBN 978-5-358-04872-0.
5. Практикум по биохимии./ Е.А. Запруднова, А.Г. Гладилкина. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2011. – 55 с.
6. Шушкевич Н.И. Курс лекций по биохимии. /Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2011

#### **в) 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

**г) Интернет-ресурсы**

<http://www.bio-cat.ru>

<http://sci-lib.com>

<http://www.elibrary.ru>

[www.biokhimija.ru](http://www.biokhimija.ru)

[www.biochemistry.ru](http://www.biochemistry.ru)

[www.humbio.ru](http://www.humbio.ru)

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Биохимия»**

программно-методические материалы (ФГОС III+ поколения и учебный план по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»);

учебно-методические материалы (учебники; методические пособия; тесты.);

аудиовизуальные (презентации)

Обучение по дисциплине осуществляется на базе:

Аудитории 127-а/1 для проведения лекций и лабораторных занятий, оснащенной переносным мультимедиа-проектором HITACHI CP-S240, экраном, переносным ноутбуком ACER.

Лабораторное оборудование для проведения лабораторных занятий: Фотоэлектрокалориметр КФК-3, водяная баня Sky Line TW -2, магнитная мешалка ММ-5, эл.весы ВСЛ – 60/0.1А, термостат ТС-80 «НИИМЦ», холодильник, центрифуга LNC-3000 Bio Sap, автопипеточные дозаторы.

Для самостоятельной работы используются компьютерные классы кафедры и библиотеки с доступом к ресурсам Интернета.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению и профилю подготовки 06.03.01 «Биология» (профиль «Общая биология») Рабочую программу составил: Князьков И.Е., к.б.н., доцент каф. биологии и экологии \_\_\_\_\_

Рецензент: директор МАОУ ДПОС г. Владимира «ГИМЦ» Кузьмин А. Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.01 «Биология»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_\_ года.

Председатель комиссии: \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Трифонова Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«БИОХИМИЯ»**

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 \_\_\_\_\_

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

**Институт биологии и экологии**

**Кафедра биологии и экологии**

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины**  
**«Биохимия»**  
**\_\_\_\_\_.**  
(наименование дисциплины)

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Направление подготовки       | 060301 «Биология» |
| Профиль/программа подготовки | «Общая биология»  |
| Уровень высшего образования  | бакалавр          |
| Форма обучения               | заочная           |

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: доц. каф. биологии и экологии Князьковым И.Е.

(подпись, должность, ФИО)

**а) основная литература**

1. Аналитическая биохимия. Т. 1 [Эл. рес.]: монография : в 3 т. / Н.Н. Мушкамбаров. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2015, - 1310 с. - Т. 1. - 392 с. - ISBN 978-5-9765-2291-6.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522916.html>
2. Аналитическая биохимия. Т. 2 [Эл. рес.]: монография. / Н.Н. Мушкамбаров. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2015, Т. 2. - 406 с. - ISBN 978-5-9765-2292-3.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522923.html>
3. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с.
4. Димитриев А.Д., Амбросьева Е.Д./ Биохимия: Учебное пособие ББК: 28.07 Издательство: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013 - 168 с.
5. 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.
6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ.—2-е изд. (эл.).—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 855 с.).—М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

**б) дополнительная литература**

1. Запруднова Е.А., Гладилкина А.Г. Практикум по биохимии. /Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2011 – 55 с.
2. Комов, Вадим Петрович. Биохимия. / В. П. Комов, В. Н. Шведова.— 3-е изд., стер. — Москва: Дрофа, 2008 – 439 с.
3. Нуклеиновые кислоты [Эл. рес.] : От А до Я / Б. Аппель [и др.] ; под ред. С. Мюллер; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.2015 — 424 с.
4. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 400 с.

в) 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

г) интернет-ресурсы:

1. [www.biokhimija.ru](http://www.biokhimija.ru)


2. [www.biochemistry.ru](http://www.biochemistry.ru)

3. [www.sci-lib.com](http://www.sci-lib.com)

4. [www.humbio.ru](http://www.humbio.ru)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Общая биология».

Рабочую программу составил: Князьков И.Е., к.б.н., доцент каф. биологии и экологии 

Рецензент: директор МАОУ ДПОС г. Владимира «ГИМЦ» Кузьмин А. Ю. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 6/11 от 10.11 2014 года.

/ Зав. кафедрой биологии и экологии  Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.01 «Биология»

Протокол № 2/11 от 10.11 2014 года.

/ Председатель комиссии  Трифонова Т.А.