

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Естественно-технологический факультет

Кафедра химии, технологии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Биохимия человека

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 49.03.01 Физическая культура

Профиль подготовки: Спортивная тренировка в избранном виде спорта

Форма обучения: Заочная

Разработчики:

Ямашкин С. А., д-р хим. наук, профессор

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 9  
от 18.04.2017 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Ляпина О. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры, протокол № 12 от 13.04.2018 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Ляпина О. А.

Программа обновлена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от  
31.08.2020 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Ляпина О. А.

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов системы знаний о закономерностях биохимических процессах, протекающих в организме человека, а также навыки использования полученных знаний в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение химического строения организма человека и химических процессов, лежащих в основе его жизнедеятельности;;
- обобщение знаний о влиянии двигательной деятельности на биохимические превращения в организме человека;;
- формирование основ биохимических процессов у людей разных возрастных категорий, особенной в детском возрасте, для физического воспитания детей и подростков, укрепления их здоровья, для рационального построения образовательного процесса;;
- научное обоснование методов организации комплексного биохимического контроля в образовательном процессе с использованием разных методов биохимического исследования;.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.Б.11 «Биохимия человека» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 6 триместре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин естественнонаучного цикла в общеобразовательной школе.

Освоение дисциплины Б1.Б.11 «Биохимия человека» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Физиология человека.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Биохимия человека», включает: образование в сфере физической культуры, спорт, двигательную рекреацию и реабилитацию, пропаганду здорового образа жизни, сферу услуг, туризм, сферу управления, научно-исследовательские работы, исполнительское мастерство.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- лица, вовлеченные в деятельность в сфере физической культуры и спорта, и потенциальные потребители физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг;
- процессы формирования мировоззренческих, мотивационно-ценностных ориентаций и установок на сохранение и укрепление здоровья, ведение здорового образа жизни, оптимизации психофизического состояния человека, освоения им разнообразных двигательных умений и навыков, и связанных с ними знаний, развития двигательных способностей и высокой работоспособности;
- учебно-методическая и нормативная документация.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## **3 Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Тренер, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №193н от 07.04.2014).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-1 способностью определять анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические, психологические особенности физкультурно-спортивной деятельности и характер ее влияния на организм человека с учетом пола и возраста.

ОПК-11 способностью проводить научные исследования по определению

эффективности различных сторон деятельности в сфере физической культуры и спорта с использованием апробированных методик.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                         | Всего часов | Первый семестр |
|--------------------------------------------|-------------|----------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>           | <b>54</b>   | <b>54</b>      |
| Лабораторные                               | 36          | 36             |
| Лекции                                     | 18          | 18             |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>      | <b>36</b>   | <b>36</b>      |
| <b>Виды промежуточной аттестации</b>       | <b>54</b>   | <b>54</b>      |
| Экзамен                                    | 54          | 54             |
| <b>Общая трудоемкость часы</b>             | <b>144</b>  | <b>144</b>     |
| <b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b> | <b>4</b>    | <b>4</b>       |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание модулей дисциплины **Модуль 1. Общая биохимия:**

Введение в биохимию. Предмет и методы биохимии человека. Биохимия физических упражнений. Роль белков в процессах построения живой материи. Общая характеристика углеводов, липидов. Классификация и обмен. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ. Значение гормональной регуляции функций организма. Возрастные особенности биохимического состояния организма. Преобразование энергии в живых организмах. Биологическое окисление.

##### **Модуль 2. Биохимия физических упражнений и спорта:**

Биохимия мышц и мышечного сокращения. Энергетика мышечной деятельности. Биохимические основы спортивной тренировки. Характеристика тренированного организма. Биохимические закономерности утомления и восстановления. Биохимические основы двигательных качеств. Биохимические изменения в организме при занятиях различными видами спорта. Биохимические основы рационального питания спортсменов. Биохимический контроль в спорте.

##### **5.2. Содержание дисциплины: Лекции (6 ч.) Модуль 1. Общая биохимия (4 ч.)**

Тема 1. Введение в биохимию человека (2 ч.) Элементный состав организмов.

Молекулы и ионы, входящие в состав организма человека, их содержание и функции. Уровни структурной организации химических соединений живых организмов. Общие закономерности обмена веществ и энергии в организме человека. Особенности протекания обменных процессов при различных состояниях организма.

Тема 2. Белки (2 ч.)

Роль белков в процессах построения живой материи. Аминокислотный состав белков. Структуры белковых молекул. Современная классификация белковых веществ.

Тема 3. Общая характеристика углеводов, липидов (2 ч.)

##### **Модуль 2. Биохимия физических упражнений и спорта (2 ч.)**

Тема 3. Биохимические основы двигательных качеств (2 ч.)

Биохимические основы двигательных качеств. Биохимические закономерности утомления и восстановления. Биохимические изменения в организме при занятиях различными видами спорта. Специфичность биохимической адаптации организма к мышечной деятельности. Специфичность эффекта тренировки различного характера. (подготовка конспектов).

##### **5.3. Содержание дисциплины: Практические (6 ч.) Модуль 1. Общая биохимия (2 ч.)**

Тема 1. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ (2 ч.)

1. Понятие об обмене веществ (ассимиляция, диссимиляция).
2. Понятие об обмене энергии. Связь обмена энергии с обменом веществ.
3. Превращение энергии в живой природе. Элементы живого организма, в которых локализован процесс трансформации энергии.
4. Классы макроэргических соединений.
5. Факторы, влияющие на разрыв макроэргических связей.
6. Общая характеристика АТФ как источника аккумуляции и трансформации энергии.
7. Синтез АТФ.

- 7.1. Окислительное фосфорилирование.
- 7.2. Субстратное фосфорилирование.
- 7.3. Фотосинтетическое фосфорилирование. Тема 8. Гормоны (2 ч.)

1. Общее понятие и классификация гормонов.
2. Стероидные гормоны. Синтез и распад холестерина.
3. Механизм действия стероидных гормонов.
4. Пептидные гормоны.
5. Механизм действия пептидных гормонов.
6. Прочие гормоны.

## **Модуль 2. Биохимия физических упражнений и спорта (4 ч.)**

### **Тема 2. Биохимия крови (2 ч.)**

1. Функции крови у детей.
2. Белки сыворотки крови, их биологическая роль у детей,  $\alpha$ -фетопротеины.
3. Распад гемоглобина, образование желчных пигментов. Значение определения билирубина в дифференциальной диагностике заболеваний у детей. Желтуха новорожденных.
4. Свертывающая, антисвертывающая система и система фибринолиза. Фибронектин, трансглутаминаза, биологическая роль.

### **Тема 3. Биохимические основы рационального питания спортсменов (2 ч.)**

1. Пластическая, энергетическая и регуляторная функция питания.
2. Принципы рационального питания спортсмена.
3. Отличие питания спортсменов от питания лиц умственного и физического труда.
4. Роль и соотношение белков, жиров и углеводов в пищевом рационе спортсменов.
5. Характеристика биохимических причин «углеводной ориентации» питания спортсменов.
6. Потребность организма спортсменов в витаминах.
7. Потребность организма спортсменов в минеральных элементах.
8. Пути повышения работоспособности спортсменов с помощью факторов питания.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **61 Вопросы и задания для самостоятельной работы Шестой семестр (123 ч.)**

#### **Модуль 1. Общая биохимия (60 ч.)**

Вид СРС: \*Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Тема 1. «Структура и функции белков организма человека. Метаболизм белков и аминокислот. Нарушения белкового и азотистого обмена»

1. Описать общие сведения о структуре, физико-химических свойствах аминокислот, свойствах индивидуальных аминокислот.
2. Охарактеризовать методы разделения, очистки, количественные и качественные исследования аминокислот.
3. Каково биомедицинское значение аминокислот?
4. Дать полное описание структуре пептидов. Охарактеризовать особенности пептидной связи и описать физико-химические свойства пептидов. Перечислить методы разделения пептидов.
5. Какова суть процесса определения аминокислотной последовательности и первичной структуры пептидов? Описать биомедицинское значение пептидов. Перечислить физиологически активные пептиды.
6. Описать классификацию белков на основе их растворимости, форм молекул, функций, физических свойств и трехмерной структуры. Перечислить уровни структурной организации белка. Какие химические связи ответственные за формирование структуры белка? Описать методы определения первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур.
7. Каково биомедицинское и биологическое значение полипептидов? Описать миоглобин, его биологические функции и структурную организацию. Какова кинетика оксигенирования миоглобина?
8. Описать гемоглобин. Каковы биологические функции гемоглобина и структурная организация молекулы гемоглобина? Описать аллостерические свойства гемоглобина и индивидуальные формы гемоглобинов. Какова кинетика оксигенирования гемоглобина? Описать конформационные изменения гемоглобина, сопровождающие оксигенирование.
9. Описать процесс транспорта двуокиси углерода. Охарактеризовать эффект Бора и его

молекулярную основу. Какова регуляция функционирования гемоглобина 2, 3-дифосфоглицератом (2,3-ДФГ)?

10. Описать общие сведения о белковых катализаторах биохимических реакций. Каково биомедицинское значение ферментов? Дать классификацию ферментов и номенклатуру Международного биохимического союза. Описать структурную организацию молекул фермента (холофермент, кофермент, простетическая группа, апофермент, активный и аллостерический центры).

11. Охарактеризовать коферменты как косубстраты. Какова роль коферментов как переносчиков функциональных групп? Описать коферменты - производные витаминов группы В и АМФ. Перечислить методы количественного определения активности ферментов. Описать методы выделения и очистки ферментов. Какова роль ферментов в клинической диагностике?

12. Описать пищевую ценность аминокислот и биомедицинское значение метаболизма аминокислот. Охарактеризовать биосинтез заменимых аминокислот. Перечислить и описать свойства и роль основных ферментов биосинтеза заменимых аминокислот. Описать биосинтез незаменимых аминокислот.

13. Каков катаболизм азота аминокислот? Описать биомедицинское значение метаболического превращения аммиака в мочевины. Какие способы выведения из организма азота у разных групп животных имеются?. Описать биосинтез мочевины в организме человека. Описать цикл мочевины и его метаболические нарушения.

14. Охарактеризовать обмен аминокислотами между органами в постабсорбтивном состоянии и после приема пищи. Описать катаболизм углеродного скелета аминокислот. Каково биомедицинское значение и метаболические нарушения катаболизма углеродного скелета аминокислот? Описать аминокислоты, образующие в результате катаболизма оксалоацетат, α-кетоглутарат, пируват, ацетил-СоА, сукцинил-СоА.

15. Опишите биологически активные метаболиты аминокислот и их биомедицинское значение: глицин (гем, пурины, глициновые конъюгаты, креатин); аланин (кофермент А, аланилдипептиды); серин (сфингозин, пурины, пиримидины); гистидин (эрготионин, карнозин, ансерин); триптофан (серотонин, мелатонин, индольные производные); тирозин (адреналин, норадреналин, ДОФА, гормоны щитовидной железы).

16. Описать меланин, креатин и креатинин, а также биомедицинское значение порфиринов. Какова структура порфиринов? Охарактеризовать металлопорфирины (гемоглобины, миоглобины, цитохромы, каталазы).

17. Описать порфирин и клиническое определение порфиринов. Каковы основные этапы катаболизма гема? Описать процесс поглощения билирубина печенью. Каким образом происходит конъюгация билирубина и секреция билирубина в желчь? Описать метаболизм билирубина в кишечнике.

Тема 2. «Углеводы организма человека. Метаболизм углеводов организма человека. Нарушения метаболизма углеводов»

1. Описать физиологически важные углеводы и их биомедицинское значение.

2. Дать общие сведения о структуре и изомерии углеводов. Какова классификация углеводов?

3. Дайте полную характеристику производным моносахаридов (гликозиды, дезоксисахара, аминосахара), дисахаридам и полисахаридам.

4. Описать гликолитический путь катаболизма углеводов и его биомедицинское значение 2,3-бисфосфоглицератный цикл в эритроцитах. Записать в виде схемы окисление пирувата до ацил-СоА. Каковы клинические аспекты метаболизма пирувата и биомедицинское значение глюконеогенеза?

5. Описать пентозофосфатный путь или гексозомонофосфатный шунт. Каково биомедицинское значение и клинические аспекты нарушений цикла?

6. Дать характеристику гликогену как форме запасаания углеводов у животных. Каково биомедицинское значение гликогена? Описать гликогенез и гликогенолиз с применением химизма. Перечислить ферменты, контролирующие метаболизм гликогена.

7. Охарактеризовать регуляцию метаболизма углеводов на клеточном и ферментативном уровне. Каким образом осуществляется регуляция гликолиза, глюконеогенеза и пентозофосфатного пути (индукция и репрессия синтеза ферментов; ковалентная модификация; аллостерическая модификация; роль фруктозо-2,6-бисфосфата)? Описать регуляцию уровня глюкозы в крови (глюкокиназа, инсулин). Какова роль гормонов передней доли гипофиза (глюкокарτικοиды, адреналин, глюкагон)?

8. Перечислить источники глюкозы. Каковы концентрация глюкозы в крови и почечный порог для глюкозы? Описать симптомы, причины и методы лечения глюкозурии.

Тема 3. «Липиды организма человека. Метаболизм липидов организма человека. Нарушения липидного обмена»

1. Описать биомедицинское значение и классификацию липидов. Каково химическое строение жирных кислот? Перечислить физиологически важные свойства жирных кислот?

2. Описать свойства, строение и роль следующих групп липидов: триацилглицеролы, фосфолипиды, гликосфинголипиды, стероиды, холестерол.

3. Описать перекисное окисление липидов и роль антиоксидантов в организме человека. Каково биомедицинское значение обмена липидов в организме человека?

4. Перечислить липиды плазмы крови и липопротеины. Описать метаболизм липопротеинов плазмы крови. Каковы функции свободных жирных кислот плазмы крови?

5. Описать процесс образования и катаболизма хиломикронов и липо-ротеинов очень низкой плотности. Описать метаболизм липопротеинов низкой и высокой плотности.

6. Какова роль печени в транспорте и метаболизме липидов? Описать жировое перерождение печени. Охарактеризовать алкоголизм и его влияние на функциональное состояние печени.

7. Описать метаболические превращения в жировой ткани и мобилизация жиров. Каковы роль гормонов в мобилизации жиров и роль бурой жировой ткани в термогенезе? Описать биомедицинское значение холестерола. Схематически представить биосинтез холестерола в организме человека. Описать баланс холестерола в тканях, пути выведение холестерола из организма человека и образование солей желчных кислот. Перечислить клинические аспекты гиперхолестеролемии, гипо- и гиперлиппротеинемии.

Вид СРС: \*Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов)

Примерная тематика рефератов

Примерная тематика рефератов

1. Здоровье с биохимической точки зрения. Биохимия в диагностике и лечение заболеваний.

2. Элементарный и химический состав организма человека.

3. Типы тканей человека. Общая характеристика и выполняемые функции, происхождение тканей человека.

4. Методы и способы исследования биомолекул организма человека.

5. Аминокислотный состав организма человека. Методы изучения аминокислот. Биомедицинское значение аминокислот.

6. Физиологически активные пептиды. Методы изучения пептидов. Биомедицинское значение пептидов.

7. Белковый состав организма человека. Методы определения и изучения белков в первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах.

8. Гемопротейны. Миоглобин, его биологические функции и структурная организация. Кинетика оксигенирования.

9. Гемопротейны. Гемоглобин. Структурная организация молекулы гемоглобина. Кинетика оксигенирования гемоглобина. Эффект Бора.

10. Мутантные формы гемоглобина. Патологии, связанные с нарушением функционирования гемоглобина.

11. Ферменты. Природа ферментативного катализа. Классификация ферментов и выполняемые или биологические функции.

12. Коферменты. Физиологические и биохимические функции коферментов (производные водорастворимых витаминов).

13. Изоферменты. Биомедицинское значение изоферментов организма человека, их значение в диагностике заболеваний.

14. Заменяемые аминокислоты. Биосинтез заменимых аминокислот в организме человека.

15. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пищевая ценность аминокислот.

16. Глицин и его биологически активные производные (гем, пурины, глициновые конъюгаты, креатин).
17. Аланин и его биологически активные производные (кофермент А, аланилдипептиды и др.).
18. Серин и его биологически активные производные (сфингозин, пурины, пиримидины).
19. Гистидин и его биологически активные производные (эрготионин, карнозин, ансерин).
20. Триптофан и его биологически активные производные (серотонин, мелатонин, индольные производные).
21. Тирозин и его биологически активные производные (адреналин, норадреналин, ДОФА, гормоны щитовидной железы).
22. Меланин. Биомедицинское значение меланина.
23. Порфирины. Структура и биологические функции порфиринов. Биомедицинское значение порфиринов.
24. Физиологически важные углеводы, для организма человека, и их биомедицинское значение.
25. Физиологически важные липиды, для организма человека, и их биомедицинское значение.
26. Липидный спектр плазмы крови. Физиологические и биохимические функции витамина В
27. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники. Физиологические и биохимические функции витамина В
28. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники. Физиологические и биохимические функции витамина В
29. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники. Физиологические и биохимические функции витамина В
30. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники. Физиологические и биохимические функции витамина В
31. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники. Физиологические и биохимические функции витамина В
32. 9. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники. Физиологические и биохимические функции витамина В
33. 12. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники.
34. Физиологические и биохимические функции витаминов. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники.
35. Физиологические и биохимические функции витаминоподобных веществ. Патологические состояния связанные с гипо-, гипер- и авитаминозом. Суточная потребность и основные источники.
36. Элементарный химический состав плазмы крови. Возможные нарушения и их клинические проявления.

## **Модуль 2. Биохимия физических упражнений и спорта (63 ч.)**

Вид СРС: \*Подготовка к практическим / лабораторным занятиям Тема 4. «Водно-электролитный обмен»

1. Описать методы исследования содержания калия и натрия методом пламенной фотометрии.
2. Каковы приемы определения концентрации общего кальция фотометрическим методом, основанным на реакции с глиоксаль-бис-(2-оксанилом)?
3. Описать процесс определения содержания магния по цветной реакции с титановым желтым.
4. Описать метод определения содержания ионов хлора меркуриметрическим методом с индикатором дифенилкарбазоном.

5. Описать процесс определения содержания неорганического фосфора по восстановлению фосфорномолибденовой кислоты.
6. Охарактеризовать батофенантролиновый метод определения содержания железа в сыворотке крови.
7. Описать процесс определения общей (ОЖСС) и ненасыщенной (НЖСС) железосвязывающей способности сыворотки крови.
8. Описать метод определения содержания ферритина.
9. Каковы принципы определения содержания меди (по методу Шмидта)?
10. Описать клинико-диагностическое значение определения содержания электролитов, химических элементов и ОЖСС сыворотки (плазмы) крови для диагностики заболеваний и оценки эффективности их лечения.

#### Тема 5. «Значение гормональной регуляции функций организма»

1. Общее понятие и классификация гормонов.
2. Стероидные гормоны. Синтез и распад холестерина.
3. Механизм действия стероидных гормонов.
4. Пептидные гормоны.
5. Механизм действия пептидных гормонов.
6. Прочие гормоны.

Вид СРС: \*Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов) Примерная тематика рефератов

1. Катаболизм аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот. Катаболизм углеродного скелета аминокислот.
2. Образование аммиака. Цикл мочевины и его метаболические нарушения.
3. Желчные пигменты. Метаболизм билирубина в печени и кишечнике. Патологии обмена билирубина.
4. Метаболизм углеводов в организме человека. Гликолитический путь катаболизма глюкозы и его возможные нарушения.
5. Пентозофосфатный цикл и клинические аспекты нарушений цикла.
6. Гликоген. Метаболизм гликогена в организме человека. Гликогенозы.
7. Регуляция уровня глюкозы в кровяном русле.
8. Врожденные и приобретенные патологии липидного обмена. Методы их диагностики и клинические проявления.
9. Обмен холестерина в организме человека. Его биомедицинское значение и возможные нарушения в метаболизме.
10. Перекисное окисление липидов. Клинические последствия перекисного окисления. Антиоксиданты и антиоксидантная защита.
11. Алкоголизм и его влияние на функциональное состояние печени.
12. Проблема ожирения. Гормональный и метаболический аспекты ожирения.
13. Роль бурой жировой ткани в термогенезе.
14. Метаболизм. Фазы метаболизма. Основные метаболические пути и их локализация. Клинические аспекты нарушений промежуточного обмена.
15. Гормоны коры надпочечников. Их биомедицинское значение. Патологии, связанные с нарушением действия данных гормонов.
16. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Их биомедицинское значение. Патологии, связанные с нарушением действия данных гормонов.
17. Половые гормоны. Их биомедицинское значение. Патологии, связанные с нарушением действия данных гормонов.
18. Гормоны щитовидной железы. Их биомедицинское значение. Патологии, связанные с нарушением действия данных гормонов.
19. Гормоны поджелудочной железы. Их биомедицинское значение. Патологии, связанные с нарушением действия данных гормонов.
20. Тканевые гормоны (гистамин, серотонин, амины). Их биомедицинское значение. Патологии, связанные с нарушением действия данных гормонов.
21. Буферные системы организма человека.

#### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.



## 8. Оценочные средства

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

| Коды компетенций | Этапы формирования             |                |                                                       |
|------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|
|                  | Курс, семестр                  | Форма контроля | Модули (разделы) дисциплины                           |
| ОПК-1            | 2 курс,<br><br>Шестой триместр | Экзамен        | Модуль 1:<br>Общая биохимия.                          |
| ОПК-1 ОПК-11     | 2 курс,<br><br>Шестой триместр | Экзамен        | Модуль 2:<br>Биохимия физических упражнений и спорта. |

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:  
Компетенция ОПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Анатомия человека, Влияние биологических ритмов на физическую работоспособность спортсмена, Гигиенические основы физкультурно-спортивной деятельности, Допинг-контроль в спорте, Конституциональный подход в оценке состояния здоровья человека, Лечебная физическая культура и массаж, Медико-биологические основы спортивной подготовки детей школьного возраста, Методика антропологических исследований при спортивном отборе, Методика занятий по физическому воспитанию со школьниками специальной медицинской группы, Методы исследования физиологических особенностей кардиореспираторной системы, Основы возрастной кинезиологии, Основы тренерского мастерства, Педагогическое мастерство детского тренера, Психическая саморегуляция в спорте, Современные технологии оценки здоровья и функциональных показателей организма, Спортивная медицина, Фармакология в спорте, Физиология спорта, Физиология человека, Физическая реабилитация в спортивной практике, Экологические аспекты ФК и спорта.

Компетенция ОПК-11 формируется в процессе изучения дисциплин:

Анатомия человека, Биомеханика двигательной деятельности, Основы медицинских знаний, Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте, Преддипломная практика, Психология физической культуры и спорта, Спортивная медицина, Спортивная метрология, Фармакология в спорте.

### 8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях

профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

| Уровень сформированности компетенции | Шкала оценивания для промежуточной аттестации |           | Шкала оценивания по БРС |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|-------------------------|
|                                      | Экзамен (дифференцированный зачет)            | Зачет     |                         |
| Повышенный                           | 5 (отлично)                                   | зачтено   | 90 – 100%               |
| Базовый                              | 4 (хорошо)                                    | зачтено   | 76 – 89%                |
| Пороговый                            | 3 (удовлетворительно)                         | зачтено   | 60 – 75%                |
| Ниже порогового                      | 2 (неудовлетворительно)                       | незачтено | Ниже 60%                |

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

| Оценка              | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Хорошо              | Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины. Экзаменуемый знает основные закономерности биохимических процессов человека, особенности развития организма человека; правильно и осознанно излагает содержания учебной дисциплины, полностью раскрывает понятия и законы, точно употребляет научные термины; умеет применять теоретические положения на практике; владеет биохимической терминологией, однако допускаются одна-две неточности в ответе. Студент дает логически выстроенный, достаточно полный ответ по вопросу. |
| Неудовлетворительно | Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Удовлетворительно   | Студент имеет представления о биохимических процессах, протекающих в организме человека; демонстрирует некоторые умения анализировать взаимосвязь биохимических процессов и физиологических характеристик; дает аргументированные ответы на дополнительные вопросы преподавателя и приводит примеры; слабо владеет навыками анализа учебной и научной литературы. Допускается несколько ошибок в содержании ответа, при этом ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы.                                                            |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично | <p>Студент знает: основные процессы изучаемой предметной области; закономерности биохимических процессов, а также их значение в развитии и жизнедеятельности человека; демонстрирует умение объяснять взаимосвязь биохимических и физиологических процессов, протекающих в живом организме;</p> <p>владеет биохимической терминологией, способностью к анализу научной литературы. При ответе содержание учебного материала раскрыто полностью в объеме теоретического и практического курсов данной программы; четко и правильно объясняются свойства различных веществ с точки зрения системно-структурного подхода; выводы и обобщения представлены в виде самостоятельного ответа студента на основные и дополнительные вопросы преподавателя.</p> <p>Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.</p> |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 8.3. Вопросы, задания текущего контроля

#### Модуль 1: Общая биохимия

ОПК-1 способностью определять анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические, психологические особенности физкультурно-спортивной деятельности и характер ее влияния на организм человека с учетом пола и возраста

1. Дайте определение понятию «предмет биохимии». Объясните значение биохимии для биологии, медицины, сельского хозяйства, промышленности.
2. Объясните исключительно важную роль воды в жизнедеятельности организма
3. Перечислите молекулярные уровни организации живой клетки. Приведите конкретные примеры соединений, относящихся к каждому из указанных уровней.
4. Дайте характеристику соединениям, которые называют макроэргическими. Назовите соединение, которое является главным макроэргом в организме человека.
5. Дайте характеристику понятиям «аминокислотный состав» и «первичная структура» белка.
6. Объясните, что понимают под первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурами белка.
7. Дайте характеристику важнейшим свойствам белков.
8. Сформулируйте и раскройте понятие «азотистый баланс организма».
9. Охарактеризуйте классификацию липидов.
10. Охарактеризуйте строение и биологическую роль липоидов (жиропо-добных соединений).
11. Объясните возрастные особенности обмена жиров.
12. Напишите структурные формулы глюкозы и фруктозы (линейные и циклические) и отметьте асимметрические углеродные атомы.
13. Объясните связь между процессами обмена углеводов, липидов, белков и общность промежуточных продуктов обмена.

#### Модуль 2: Биохимия физических упражнений и спорта

ОПК-1 способностью определять анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические, психологические особенности физкультурно-спортивной деятельности и характер ее влияния на организм человека с учетом пола и возраста

1. Охарактеризуйте требования к организации биохимического контроля в спорте.
2. Обоснуйте основные задачи и методы биохимического контроля в спорте.
3. Основные механизмы нервно-гормональной регуляции мышечной деятельности.
4. Биохимические изменения в скелетных мышцах при выполнении физических нагрузок.
5. Биохимические сдвиги в печени при выполнении мышечной работы.
6. Биохимические изменения в головном мозге под влиянием физических нагрузок.

7. Охарактеризуйте три типа реакции красной крови на физическую нагрузку.
  8. Объясните изменения в системе гемостаза при физических нагрузках.
  9. Охарактеризуйте показатели кислотно-основного состояния (КОС) организма при мышечной деятельности.
  10. Дайте характеристику методам биохимического контроля за уровнем тренированности, утомления и восстановления организма спортсмена.
  11. Охарактеризуйте задачи, объекты и методы допинг-контроля в спорте.
- ОПК-11 способностью проводить научные исследования по определению эффективности различных сторон деятельности в сфере физической культуры и спорта с использованием апробированных методик
1. Основные механизмы нервно-гормональной регуляции мышечной деятельности.
  2. Перечислите объекты исследования и основные биохимические показатели.
  3. Опишите биохимические изменения в организме при выполнении мышечной работы.
  4. Опишите основные механизмы нервно-гормональной регуляции мышечной деятельности.
  5. Охарактеризуйте биохимические изменения в скелетных мышцах при выполнении физических нагрузок.
  6. Раскройте механизмы «метаболического ацидоза», «некомпенсированного ацидоза» и «декомпенсированного ацидоза».
  7. Обоснуйте значение биохимического контроля энергообеспечения организма при мышечной работе.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Шестой семестр (Экзамен, ОПК-1, ОПК-11)**

1. Дайте определение предмета биохимии и история ее развития. Охарактеризуйте значение биохимии для биологии, медицины, сельского хозяйства, промышленности.
2. Опишите методы биохимических исследований и их характеристику. Охарактеризуйте химический состав организмов, потребность организмов в химических элементах.
3. Опишите водно-солевой обмен. Дайте общую характеристику жидкостных сред организма. Опишите содержание воды в организме и ее распределение между разными тканями.
4. Охарактеризуйте свойства и строение белковых аминокислот. Охарактеризуйте полипептидную теорию строения белка: аминокислоты белков; классификация аминокислот. Раскройте суть понятия о заменимых и незаменимых аминокислотах.
5. Опишите уровни организации белков. Охарактеризуйте первичную, вторичную и третичную структуры белков. Опишите четвертичную структуру белков: протомеры (субъединицы и мультимеры). Приведите примеры белков обладающих четвертичной структурой.
6. Опишите биохимическое значение белков в организме, функции белков в организме (структурная, механохимическая, каталитическая, гормо-нальная, рецепторная, защитная, регуляторная, токсическая, энергетическая).
7. Опишите денатурацию и ренатурацию белков. Раскройте суть понятия о нативном белке. Охарактеризуйте номенклатура и классификацию белков.
8. Опишите классификацию белков: простые белки (протеины); принципы классификации протеинов; сложные белки (протеиды); металлопротеиды, фосфопротеиды, гликопротеиды, липопротеиды плазмы крови, хромопротеиды (гемоглобин), миоглобин, цитохромы и др.
9. Раскройте белки как переносчики метаболитов. Опишите регуляторные функции белков плазмы.
10. Дайте общую характеристику углеводов и их классификация. Опишите моносахариды: номенклатура, структурная и оптическая изометрия. Перечислите важнейшие

представители.

11. Опишите дисахариды: типы строения, химические свойства. Опишите полисахариды: классификация, биологическое значение.

12. Охарактеризуйте аэробный распад углеводов. Опишите пентозный цикл (прямое окисление углеводов). Опишите связь между анаэробным и аэробным распадом углеводов.

13. Опишите синтез гликогена. Охарактеризуйте распад гликогена и освобождение глюкозы (глюкогенез).

14. Опишите биохимию липидов: классификация, химическое строение и некоторые свойства липидов. Охарактеризуйте окисление жирных кислот, распад и биосинтез липидов в организме. Опишите механизм регуляции липидного обмена.

15. Охарактеризуйте взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов. Опишите основные принципы регуляции биохимических процессов. Опишите возрастные особенности обмена веществ.

16. Охарактеризуйте витамины и их классификацию. Опишите жирорастворимые витамины: витамин А (ретинол), его участие в зрительном процессе.

17. Опишите водорастворимые витамины: витамины группы В (В1, В2, В3, В5, В6, В12, В15); особенности строения и биологическое значение; витамины С и Р, взаимообусловленность действия.

18. Опишите ферменты как биологические катализаторы. Охарактеризуйте белковую природу ферментов. Опишите классификацию ферментов. Опишите механизм действия ферментов, свойства ферментов.

19. Опишите гормоны: классификация гормонов; гормоны производные аминокислот (адреналин, тироксин); механизм их действия.

20. Опишите рибонуклеиновые кислоты, их классификацию (информационная, рибосомальная, транспортная). Опишите особенности структуры, биологическое значение, биологическое значение моноклеидов.

21. Опишите первичную и вторичную структуру ДНК. Сформулируйте правило Чаргаффа, принцип комплиментарности пуриновых и пиримидиновых оснований. Опишите третичную структуру ДНК.

22. Охарактеризуйте обмен нуклеиновых кислот: биосинтез ДНК и РНК. Опишите роль ДНК в передаче наследственной информации.

23. Опишите историю развития учения о биологическом окислении; современные представления о биологическом окислении. Опишите механизм окислительного фосфорилирования. Покажите взаимосвязь свободного и фосфорилирующего окисления в дыхательной цепи. Опишите энергетика обмена веществ.

24. Опишите роль АТФ в биоэнергии. Опишите постоянство концентраций АТФ – необходимое условие сократительной деятельности мышц. Охарактеризуйте пути ресинтеза АТФ.

25. Охарактеризуйте химический состав мозга: белки, липиды, углеводы, нуклеотиды и креатинфосфат, минеральные вещества. Опишите структура нейрона и строение миелина. Опишите механизмы краткосрочной и долгосрочной памяти.

26. Опишите особенности метаболизма нервной ткани. Опишите биохимические основы возникновения и проведения нервных импульсов; роль медиаторов в передаче нервных импульсов.

27. Опишите дыхательные функции крови: перенос кислорода кровью; перенос углекислого газа от тканей к легким; гипоксия.

28. Опишите биосинтез и распад гемоглобина. Опишите белки свертывающей и противосвертывающей систем крови. Охарактеризуйте современные представления о свертывании крови. Опишите буферные системы крови и основное равновесие.

29. Сформулируйте гипотезу о механизмах мышечного сокращения. Перечислите особенности химического состава сердечной мышцы и гладкой мускулатуры. Опишите биохимические изменения в организме при мышечной деятельности различного характера.

30. Опишите морфологическую организацию поперечно-полосатой мышцы, химический состав поперечнополосатой мышцы.

31. Опишите биохимические сдвиги в организме при утомлении и в период отдыха. Раскройте суть понятия о тренировочных эффектах («срочный», «ответственный», «кумулятивный») и их биохимическая обусловленность.
32. Опишите основные методы тренировки и их биохимическое обоснование. Представьте биохимическую характеристику тренированного организма.
33. Опишите специфичность биохимической адаптации к мышечной деятельности; биохимические факторы, определяющие проявление мышечной силы и выносливости.
34. Опишите механизм образования мочи. Опишите роль почек в поддержании кислотно-щелочного равновесия.
35. Опишите химический состав печени, роль печени в обмене веществ: детоксикация различных веществ печени. Опишите роль печени в пигментном обмене.
36. Охарактеризуйте биохимические основы питания спортсменов: пластическая и энергетическая функция питания; регуляция обмена веществ специальными пищевыми препаратами.
37. Опишите роль углеводов в питании, превращение углеводов в процессе пищеварения. Опишите биохимические причины «углеводной ориентации» питания спортсменов.
38. Охарактеризуйте потребности в витаминах и минеральных элементах. Перечислите пищевые источники витаминов. Опишите нарушения, вызываемые недостаточным и избыточным потреблением витаминов.
39. Опишите нормы белка в питании. Какова биологическая ценность белков? Опишите переваривание белка в желудке, кишечнике.
40. Охарактеризуйте роль липидов в питании. Опишите переваривание и всасывание липидов.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен позволяет оценить сформированность общепрофессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

##### **Устный ответ на экзамене**

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

##### **Тесты**

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;

- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

#### Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Барышева, Е. Практические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259197> 12.11.2020). – Текст : электронный.

2. Барышева, Е. Теоретические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 360 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198> . – Текст : электронный.

#### Дополнительная литература

1. Артемова, Э. К. Биохимия : учебное пособие для самостоятельной работы студентов институтов физической культуры / Э. К. Артемова. – М. : Физкультура и спорт, 2006. – 72 с.

2. Алямкина, Е. А. Биохимия и основы биорегуляции организмов. Часть I. Статическая биохимия : учебное пособие / Е. А. Алямкина, Г. А. Солодовникова С. А. Ямашкин. – Саранск : Мордов. гос. пед. ин-т, 2007. – 52 с.

3. Комов, В. П. Биохимия : учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М. : Дрофа, 2004. – 638 с.

4. Физиология физического воспитания и спорта. Тестовый контроль знаний [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Волынская Е.В.. — Электрон. дан. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 68 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111985>

### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [http://biochemistry.ru/biohimija\\_severina/B5873Content.html](http://biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html) - Биохимия: Учеб. для вузов, Под ред. Е.С. Северина., 2003. 779 с.

2. [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/175/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/175/u_lectures.pdf) - Биохимия и молекулярная биология. Электронный учебно-методический комплекс. Курс лекций

3. [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/295/u\\_course.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/295/u_course.pdf) - Биохимия. Электронный учебно-методический комплекс. Курс лекций

### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность

к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к экзамену;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

## **11. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

### **12.2 Перечень информационно-справочных систем**

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

### **12.2 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и



презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория №21.

Лаборатория биологической химии

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения

Основное оборудование: Экран настенный;

Лабораторное оборудование: сахариметр СУ-5; шкаф сушильный СНОЛ; весы технические; набор гирь; аквадистиллятор; весы лабораторные; очки защитные; электроплитка ЭПТ-1.

Специализированная мебель: стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов; шкаф для хранения реактивов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, набор таблиц по химии (Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, Таблица растворимости, Электрохимический ряд напряжения металлов).

2. Помещение для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы

Читальный зал электронных ресурсов № 101б.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: автоматизированные рабочие места (компьютер – 12 шт.).

Мультимедийный проектор, многофункциональное устройство, принтер.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.