

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 05.02.2024 16:41:06  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

Кафедра земледелия и растениеводства

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«30» августа 2023г., протокол № 1

«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор А.И. Тихонов  
«30» августа 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
БИОХИМИЯ**

**Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации**

**Наименование области науки: 1. Естественные науки**

**Наименование группы научных специальностей: 1.5. Биологические науки**

**Научная специальность: 1.5.4. Биохимия**

**Форма обучения: очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951.

---

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры земледелия и растениеводства, д.с-х.н. Гончаровым А.В.; профессором кафедры земледелия и растениеводства, д.с-х.н. Бухаровой А.Р.;

Рецензент: д.б.н., профессор, заведующий кафедрой охотоведения и биоэкологии ФГБОУ ВО РГУНХ Еськова М.Д.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательным дисциплинам (модулям) образовательного компонента «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

**Цель:** формирование у аспирантов теоретических знаний и практических навыков по дисциплине, умения самостоятельно формулировать и решать проблемы, связанные с научными исследованиями в области биохимии.

**Задачи:** сформировать у аспирантов представление о структуре и функциях основных природных соединений – белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот и витаминов; о современном состоянии и перспективах развития биохимии как направления научной и практической деятельности человека; о предмете исследования, понятийном аппарате и методологической базы биохимии.

## 2. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

| Вид учебной работы                               | Объем з.е./час. | Всего        |
|--|-----------------|--------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц   | 4               | 4            |
| <b>часов</b>                                     | <b>144</b>      | <b>144</b>   |
| <b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>     | <b>48,25</b>    | <b>48,25</b> |
| в т.ч. занятия лекционного типа                  | 16              | 16           |
| занятия семинарского типа                        | 32              | 32           |
| промежуточная аттестация                         | 0,25            | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b> | <b>95,75</b>    | <b>95,75</b> |
| в т.ч. курсовая работа                           |                 |              |
| <b>Контроль</b>                                  | <b>4</b>        | <b>4</b>     |
| Вид промежуточной аттестации                     | Экзамен         | Экзамен      |

*Вид промежуточной аттестации указываем в соответствии с учебным планом.*

## 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 3.1. Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей

| Наименование разделов и тем                                      | Трудоемкость, часов |                                |                        | Наименование оценочного средства   |
|--|---------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|
|  | всего               | в том числе                    |                        |                                    |
|  |                     | аудиторной (контактной) работы | самостоятельной работы |                                    |
| Раздел 1. Химический состав живых организмов                     | 22,0                | 8                              | 14                     | Практическое задание, доклад, тест |
| 1.1. Строение, содержание и преобразование химических соединений | 10                  | 4                              | 6                      |                                    |
| 1.2. Состав и видоизменение веществ у                            | 12                  | 4                              | 8                      |                                    |

|   |               |              |              |                                    |
|---|---------------|--------------|--------------|------------------------------------|
| различных систематических групп   |               |              |              |                                    |
| Раздел 2. Структура и функции молекул и надмолекулярных комплексов                    | 22,0          | 8            | 14           |                                    |
| 2.1. Строение, свойства и функции молекул в биологических объектах                    | 10            | 4            | 6            | Практическое задание, доклад, тест |
| 2.2. Строение, свойства и функции надмолекулярных комплексов в биологических объектах | 12            | 4            | 8            |                                    |
| Раздел 3. Анализ биологически активных веществ  | 22,0          | 8            | 14           |                                    |
| 3.1. Применение биологически активных веществ   | 10            | 4            | 6            | Практическое задание, доклад, тест |
| 3.2. Физиологические свойства биологически активных веществ                           | 12            | 4            | 8            |                                    |
| Раздел 4. Метаболические процессы   | 22,0          | 8            | 14           |                                    |
| 4.1. Проблемы и закономерности химических превращений в живых организмах              | 10            | 4            | 6            | Практическое задание, доклад, тест |
| 4.2. Исследование образования молекул, ферментных систем и надмолекулярных комплексов | 12            | 4            | 8            |                                    |
| Раздел 5. Нуклеиновые кислоты и генетическая информация                               | 27,0          | 8            | 19           |                                    |
| 5.1. Структура и биохимия нуклеиновых кислот  | 12            | 2            | 8            | Практическое задание, доклад, тест |
| 5.2. ДНК и РНК  | 15            | 4            | 11           |                                    |
| Раздел 6. Исследование сырья разного происхождения                                    | 24,75         | 8            | 16,75        | Практическое задание, доклад, тест |
| 6.1. Растительное, животное и микробиологическое сырье                                | 12            | 2            | 10           |                                    |
| 6.2. Методы выделения, синтеза веществ, присущих живым организмам                     | 12,75         | 2            | 10,75        |                                    |
| <b>Итого за курс</b>  | <b>139,75</b> | <b>48,0</b>  | <b>91,75</b> |                                    |
| <b>Промежуточная аттестация</b>   | <b>4,25</b>   | <b>0,25</b>  | <b>4</b>     | <b>итоговое тестирование</b>       |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>  | <b>144</b>    | <b>48,25</b> | <b>95,75</b> |                                    |

*Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости*

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|----------------------------------|---|---|
| 1     | Задача (практическое задание)    | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий. | Комплект задач и заданий                  |
| 2     | Доклад                           | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы   | Темы докладов                             |

|   |      |  |                       |
|---|------|--|-----------------------|
| 3 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
|---|------|--|-----------------------|

### 3.2 Содержание дисциплины по разделам

#### Раздел 1. Химический состав живых организмов.

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков у обучающихся о строении, содержании и преобразовании химических соединений, составе и видоизменении веществ у различных систематических групп.

**Задачи:** изучить основные понятия о химических соединениях, составе и видоизменении веществ у различных систематических групп.

##### Перечень учебных элементов раздела:

- 1.1. Строение, содержание и преобразование химических соединений.
- 1.2. Состав и видоизменение веществ у различных систематических групп.

#### Раздел 2. Структура и функции молекул и надмолекулярных комплексов.

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков у обучающихся о строении, свойствах и функциях молекул и надмолекулярных комплексов в биологических объектах.

**Задачи:** изучить особенности молекул и надмолекулярных комплексов в биологических объектах.

##### Перечень учебных элементов раздела:

- 2.1. Строение, свойства и функции молекул в биологических объектах.
- 2.2. Строение, свойства и функции надмолекулярных комплексов в биологических объектах.

#### Раздел 3. Анализ биологически активных веществ.

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков у обучающихся о применении биологически активных веществ.

**Задачи:** изучить физиологические свойства биологически активных веществ и их применение.

##### Перечень учебных элементов раздела:

- 3.1. Применение биологически активных веществ.
- 3.2. Физиологические свойства биологически активных веществ.

#### Раздел 4. Метаболические процессы.

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков у обучающихся о проблемах и закономерностях химических превращений в живых организмах.

**Задачи:** изучить проблемы и закономерности химических превращений в живых организмах, исследовать образование молекул, ферментных систем и надмолекулярных комплексов.

##### Перечень учебных элементов раздела:

- 4.1. Проблемы и закономерности химических превращений в живых организмах.
- 4.2. Исследование образования молекул, ферментных систем и надмолекулярных комплексов.

#### Раздел 5. Нуклеиновые кислоты и генетическая информация.

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков у обучающихся о нуклеиновых кислотах и генетической информации.

**Задачи:** изучить особенности структуры, биохимии нуклеиновых кислот, ДНК и РНК.

### Перечень учебных элементов раздела:

- 5.1. Структура и биохимия нуклеиновых кислот.
- 5.2. ДНК и РНК.

### Раздел 6. Исследование сырья разного происхождения.

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков у обучающихся о растительном, животном и микробиологическом сырье.

**Задачи:** изучить методы выделения, синтеза веществ, присущих живым организмам; особенности растительного, животного и микробиологического сырья.

### Перечень учебных элементов раздела:

- 6.1. Растительное, животное и микробиологическое сырье
- 6.2. Методы выделения, синтеза веществ, присущих живым организмам.

## 4. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

### 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа |
|-------|--|
| 1     | Бухарова А.Р. Методические указания по изучению дисциплины. РГУНХ. – Балашиха, 2023. – 16 с. |
| 2     | Артемова Э.К. Биохимия. - М.: Физкультура и спорт, 2022. - 529 с.                            |

#### 5.2. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

| № п/п          | Автор, название, место издания, год издания, количество страниц   | Ссылка на учебное издание в ЭБС   |
|----------------|---|---|
| Основная:      |   |   |
| 1              | Ершов, Ю. А. Биохимия: учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2021. — 323 с. | <a href="https://urait.ru/bcode/469840">https://urait.ru/bcode/469840</a>   |
| 2              | Биохимия: учеб. пособие / Ю.А. Митякина. — Москва: РИОР : ИНФРА-М, 2017 — 113 с.  | <a href="http://znanium.com/catalog/product/548297">http://znanium.com/catalog/product/548297</a>                       |
| Дополнительная |   |   |
| 1              | Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 355 с.   | <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html</a> |
| 2              | Вавилова, Т.П. Биологическая химия. Биохимия полости рта : [Электронный ресурс] : учебник / Т.П. Вавилова, А.Е. Медведев. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. –.                   | <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436349.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436349.html</a> |
| 4              | Тихонов, Г. П. Основы биохимии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. П. Тихонов, Т. А. Юдина. - Москва: МГАВТ-Альтаир, 2014. - 184 с.                             | <a href="http://znanium.com/catalog/product/503169">http://znanium.com/catalog/product/503169</a>                       |

\*\* указываются ЭБС, с которыми заключены библиотекой академии договора или свободно распространяемые библиотечные системы

### 5.3. Перечень электронных образовательных ресурсов \*

| № п/п | Электронный образовательный ресурс   | Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)   |
|-------|--|---|
| 1     | Научная электронная библиотека – доступны электронные версии статей журналов | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>   |
| 2     | «Гарант-аналитик»  | <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                         |
| 3     | «КонсультантПлюс»  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>               |
|       | Информационные системы Минсельхоза России                                    | <a href="http://opendata.mcx.ru/opendata/">http://opendata.mcx.ru/opendata/</a> |
|       | Федеральная служба государственной статистики                                | <a href="http://sml.gks.ru/">http://sml.gks.ru/</a>                             |

### 5.4. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

#### Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань» №527/21 от 11.05.2021

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

4. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

5. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

6. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

7. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

8. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> -.

9. Научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).– URL:<https://cyberleninka.ru/>.

10. полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.<http://link.springer.com/> -

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.– URL:<http://fcior.edu.ru/>.

12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».–URL:<http://window.edu.ru/>.

#### Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного университета народного хозяйства имени В.И. Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое).

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)

5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>.

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

#### **5.5. Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения\*\***

| <b>Предназначение помещения (аудитории)</b>  | <b>Наименование корпуса, № помещения (аудитории)</b>  | <b>Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*</b>   |
|--|---|---|
| <i>Для занятий лекционного типа</i>  | Учебно-административный корпус.<br>каб. 129. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная) | Специализированная мебель, мультимедийное оборудование  |
| <i>Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации</i> | Учебно-административный корпус.<br>каб. 235 Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). | Специализированная мебель, мультимедийное оборудование  |
| <i>Для самостоятельной работы</i>  | Учебно-административный корпус.<br>Помещение для самостоятельной работы.<br>Читальный зал                   | Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета   |
|  | Учебно-лабораторный корпус.<br>Помещение для самостоятельной работы.<br>каб. 320.                           | Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета |



|  |  |
|--|--|
| <p>Учебно-административный корпус.<br/> каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ</p> | <p>Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p> |
|--|--|

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Биохимия**

**Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации**

**Наименование области науки: 1. Естественные науки**

**Наименование группы научных специальностей: 1.5. Биологические науки**

**Научная специальность: 1.5.4. Биохимия**

**Форма обучения: очная**

---

Балашиха, 2023 год

## 1. Описание показателей и критериев оценивания

**Знает:** методологические принципы, критерии, нормы и правила корректного сбора информации; имеет представление о логике, природе и специфике проведения исследований, о наиболее распространенных количественных и качественных методах сбора данных, а также о той существенной роли, которую играют полученные с помощью исследований данные в современной биохимии.

**Умеет:** использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований в биохимии.

**Навыки, опыт деятельности:** владеет навыками биохимии; методами статистического анализа на различных уровнях в биохимии.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине «Биохимия»

| Уровень освоения*                | Планируемые результаты обучения  | Наименование оценочного средства   |
|----------------------------------|--|------------------------------------|
| Пороговый<br>(удовлетворительно) | <b>Знать:</b> основные положения и принципы биохимии;<br><b>Уметь:</b> использовать методы биохимии для получения новых продуктов и информации   | Практическое задание, доклад, тест |
| Продвинутый<br>(хорошо)          | <b>Знает твердо:</b> основные положения и принципы биохимии;<br><b>Умеет уверенно:</b> использовать методы биохимии для получения новых продуктов и информации;<br><b>Владеет уверенно:</b> навыками биохимии; методами биохимии   | Практическое задание, доклад, тест |
| Высокий<br>(отлично)             | <b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b> основных положений и принципов биохимии;<br><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> использовать методы биохимии, для получения новых продуктов и информации;<br><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками принципов биохимии; методов биохимии | Практическое задание, доклад, тест |

\* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

## 3. Описание шкал оценивания

| Технология оценивания | Отсутствие усвоения (ниже порогового)*   | Пороговый (удовлетворительно)  | Продвинутый (хорошо)   | Высокий (отлично)  |
|-----------------------|--|--|--|--|
| Устный опрос          | В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место | Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой | Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке экономических категорий и понятий, меньшая | Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного |

|                    |  |  |  |   |
|--------------------|--|--|--|---|
|                    | пассивность на семинарах   |  | активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы                    | материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы   |
| Написание реферата | Реферат не написан или при раскрытии проблемы обнаруживает не соответствие содержания теме и плану реферата, не знание основных понятий проблемы | Проблема раскрыта не полностью, отсутствует авторская позиция и самостоятельность суждений. Соблюдены требования к оформлению. | Проблема раскрыта полностью, однако отсутствует авторская позиция. Соблюдены требования к оформлению. Грамотная речь | При раскрытии проблемы обнаруживает самостоятельность в постановке проблемы, наличие авторской позиции, самостоятельность суждений. Проблема раскрыта полностью. Среди литературных источников имеются новейшие работы. Соблюдены требования к оформлению. Грамотная речь |

\* Аспиранты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине Биохимия.

### Описание шкал оценивания (экзамен в устной форме)

| Технология оценивания       | Отсутствие усвоения (ниже порогового)   | Пороговый (удовлетворительно)  | Продвинутый (хорошо)  | Высокий (отлично)   |
|-----------------------------|---|--|---|---|
| Ответ на два вопроса билета | обучающийся получает при отсутствии знаний по билету, неумении ответить на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя | обучающийся получает, если отвечает неуверенно, ответ не полный, слабо аргументирован, на дополнительные вопросы затрудняется ответить или же в случае ответа только на один вопрос билета | обучающийся получает, если он в целом показывает хорошую теоретическую подготовку, но допускает отдельные ошибки и неточности, которые легко исправляет с помощью преподавателя | обучающийся получает, если он демонстрирует углубленные знания в области психологии, логически и аргументировано обосновывает ответ, легко оперирует основными понятиями и категориями, может вести диалог по предложенному вопросу |

### 3.1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

| Технология оценивания | Отсутствие усвоения (ниже порогового)* | Пороговый (удовлетворительно) | Продвинутый (хорошо) | Высокий (отлично)     |
|-----------------------|--|-------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Выполнение тестов     | менее 6 правильных                     | 6-7 правильных ответов        | 8-9 правильных       | 10 правильных ответов |

|                      |         |  |         |  |
|----------------------|---------|--|---------|--|
| (правильных ответов) | ответов |  | ответов |  |
|----------------------|---------|--|---------|--|

\*Аспиранты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине Биохимия

### 3.2. Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

| Технология оценивания  | Отсутствие усвоения (ниже порогового)  | Пороговый (удовлетворительно)   | Продвинутый (хорошо)   | Высокий (отлично)   |
|--|--|---|--|---|
| Выполнение заданий по текстам для прочтения со словарем и/или без него и беседа по одной из пройденных тем | Обучающийся не показал знаний материала предусмотренного рабочей программой, в знаниях допущены существенные пробелы основных положений учебной дисциплины, имело место неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины | Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой. Однако при этом имеет место отсутствие четкого и логического ответа, доказательной базы при оценке полученных результатов | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты. | Выставляется обучающемуся, если 80% и более поставленных вопросов получили четко сформулированные квалифицированные ответы в полном объеме и обучающийся проявил повышенную научную и образовательно-культурную эрудицию. |

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ по дисциплине «Биохимия»

##### Семинарское занятие 1.

1. Предмет, задачи, методы, разделы и основные понятия биохимии.
2. Коферментная роль витаминов.
3. Окислительное фосфорилирование.
4. Регуляция обмена воды и солей.
5. Классификация белков.
6. Жирорастворимые витамины.
7. Гликолиз и гликогенолиз.
8. Тканевое дыхание.
9. Обмен гемоглобина.
10. Переваривание и всасывание белков.

### **Темы докладов и рефератов**

1. Исследование молекулярных основ иммунитета.
2. Выделение веществ из биологического материала, очистка, установление их строения и физико-химических свойств.
3. Анализ биологически активных веществ, выяснение их физиологического действия и возможностей применения полученных веществ в медицине и сельском хозяйстве.
4. Выявление в макромолекулах консервативных и функционально-активных участков, синтез аналогов биологически-активных веществ, изучение их биологической активности.
5. Выяснение физико-химических основ функционирования важнейших систем живой клетки с использованием идей, методов и приемов химии.
6. Структурный и стереохимический анализ, частичный и полный синтез природных соединений и их аналогов.
7. Разработка препаративных и технологических методов получения природных веществ и их химических модификаций в непосредственной связи с биологической функцией этих соединений.
8. Метаболические процессы.
9. Теоретические и прикладные проблемы природы и закономерностей химических превращений в живых организмах, молекулярных механизмов интеграции клеточного метаболизма.
10. Структура и биохимия нуклеиновых кислот.

### **Примерные вопросы для подготовки к устному опросу**

1. Механизм образования кетоновых тел, их роль.
2. Диагностическое значение определения кетоновых тел.
3. Незаменимые компоненты пищи липидного происхождения.
4. Проблема белкового питания в мире. Пути решения.
5. Биогенные амины. Механизм образования. Биологическая роль.
6. Аминокислоты – как источники гормонов и медиаторов нервной системы.
7. Незаменимые аминокислоты, источники. Азотистый баланс.
8. Регуляция синтеза белка. Репрессия и индукция.
9. Экспрессия генов. Основной постулат молекулярной биологии.
10. Нарушения белкового обмена при сахарном диабете.
11. Полиморфизм белков. Многообразие гемоглобинов. Сходства и различия.
12. Нарушения синтеза белков и нуклеиновых кислот антибиотиками.

### **Семинарское занятие 2.**

1. Биохимия соединительной ткани.
2. Цикл трикарбоновых кислот.
3. Взаимосвязь обменов.
4. Физико-химические свойства белков.
5. Общая характеристика ферментов.
6. Специфичность ферментов.
7. Водорастворимые витамины.
8. Жирорастворимые витамины.
9. Строение митохондрий.
10. Окислительное фосфорилирование.
11. Общие реакции обмена аминокислот.
12. Синтеза белка.

### **Темы докладов и рефератов**

1. Переваривание и всасывание углеводов.
2. Синтез и распад гликогена.
3. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.
4. Нарушения обмена углеводов.
5. Гликолиз и гликогенолиз. Глюконеогенез.
6. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена.

7. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии.
8. Реакции субстратного фосфорилирования.
9. Биохимия нуклеиновых кислот.
10. Исследование структуры и метаболических функций биомембран.

### **Семинарское занятие 3.**

1. Пищеварение в ротовой полости и желудке.
2. Пищеварение в кишечнике.
3. Ферменты кишечного и панкреатического соков.
4. Биохимия печени.
5. Дифференциальная диагностика желтух.
6. Гормональная регуляция содержания глюкозы в крови.
7. Роль процессов репарации в эволюции жизни на Земле.
8. Передача генетической информации.
9. Структура оперонов, как единиц транскрипции.
10. Особенности регуляция транскрипции у про- и эукариот.
11. Процессинг предшественников тРНК у про- и эукариот.
12. Структура мРНК. Функциональные участки.

### **Темы докладов и рефератов**

1. Биохимия соединительной ткани.
2. Коллагенозы.
3. Энзимопатии.
4. Биосинтез ДНК и РНК.
5. Репликация.
6. Транскрипция.
7. Процессинг матричной РНК.
8. Молекулярные мутации и наследственные болезни.
9. Проблемы строения, свойств и функционирования отдельных молекул и надмолекулярных комплексов в биологических объектах.
10. Исследование структуры и функциональной активности комплексов неорганических ионов с органическими молекулами, их участия в процессах жизнедеятельности.

### **Примерные вопросы по подготовке к экзамену**

1. Химический состав живых организмов.
2. Сопоставление состава и путей видоизменения веществ у организмов различных систематических групп, проблемы сравнительной и эволюционной биохимии.
3. Взаимосвязь структуры и функции отдельных молекул и надмолекулярных комплексов.
4. Проблемы строения, свойств и функционирования отдельных молекул и надмолекулярных комплексов в биологических объектах, изучение молекулярной организации структурных компонентов, выяснение путей метаболизма и их взаимосвязей.
5. Исследование структуры и функциональной активности комплексов неорганических ионов с органическими молекулами, их участия в процессах жизнедеятельности.
6. Выделение веществ из биологического материала, очистка, установление их строения и физико-химических свойств.
7. Анализ биологически активных веществ, выяснение их физиологического действия и возможностей применения полученных веществ в медицине и сельском хозяйстве.
8. Выявление в макромолекулах консервативных и функциональноактивных участков, синтез аналогов биологически-активных веществ, изучение их биологической активности.
9. Выяснение физико-химических основ функционирования важнейших систем живой клетки с использованием идей, методов и приемов химии, включая структурный и стереохимический анализ, частичный и полный синтез природных соединений и их аналогов.
10. Метаболические процессы.
11. Теоретические и прикладные проблемы природы и закономерностей химических превращений в живых организмах, молекулярных механизмов интеграции клеточного метаболизма.

12. Исследование образования и превращения отдельных молекул, функционирования ферментных систем и надмолекулярных комплексов.
13. Структура и биохимия нуклеиновых кислот.
14. Роль нуклеиновых кислот как носителей наследственной информации в клетке.
15. Современные представления об организации геномов прокариот, архей и эукариот.
16. Основные принципы матричного синтеза ДНК.
17. Особенности ДНК-полимераз про- и эукариот.
18. Особенности структурной организации ДНК в районе теломер и центромеры, проблема репликации.
19. Виды и основные принципы реакций репарации.
20. Роль процессов репарации в эволюции жизни на Земле.
21. Передача генетической информации.
22. Структура оперонов, как единиц транскрипции.
23. Особенности регуляция транскрипции у про- и эукариот.
24. Генетический код и его свойства.
25. Структура и функционирование рибосомы.
26. Биосинтез секреторных и мембранных белков.
27. Изучение молекулярных механизмов иммунитета.
28. Биохимия белков.
29. Механизмы действия ферментов.
30. Изучение преобразований сырья природного происхождения.
31. Исследования превращений растительного; животного и микробиологического сырья под влиянием факторов окружающей среды при его хранении и переработке в лечебные препараты.
32. Физические, химические, технические и экологические основы выделения, синтеза и наработки веществ, присущих живым организмам.

#### **Примерные темы докладов**

1. Наиболее распространенные моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза) и дисахариды (мальтоза, сахароза, лактоза). Биологическая роль.
2. Полисахариды: гликоген, крахмал, целлюлоза, биологическая роль.
3. Нарушения переваривания и усвоения дисахаридов. Причины.
4. Аэробное и анаэробное окисление глюкозы. Энергетический баланс.
5. Роль гликолитической оксидоредукции.
6. Глюконеогенез и его регуляция. Цикл Кори.
7. Энергетический баланс цикла трикарбоновых кислот.
8. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.
9. Гормональная регуляция содержания глюкозы в крови.
10. Гетерополисахариды и их роль. Отличия от гомополисахаридов.
11. Гликогенозы и агликогенозы. Галактоземия. Непереносимость фруктозы.
12. Реакции субстратного фосфорилирования гликолиза и цикла Кребса, их роль.
13. Важнейшие липиды тканей человека.
14. Переваривание и всасывание липидов в ЖКТ.
15. Внутриклеточный липолиз.

#### **Примерные темы рефератов**

1. Нарушения обмена углеводов при сахарном диабете.
2. Токсическое действие высоких концентраций глюкозы и других сахаров на органы и ткани. Гликирование белков.
3. Энергетический баланс полного окисления глюкозы. Особенности в различных тканях.
4. Роль инсулина и глюкагона в регуляции обмена углеводов и содержания глюкозы в крови.
5. Циркадные ритмы секреции глюкокортикоидов, значение для углеводного метаболизма.
6. Адреналин и метаболизм углеводов при стрессовых ситуациях.
7. Наследственные нарушения обмена углеводов.
8. Причины возникновения, механизмы развития и последствия гиперхолестеринемии.



9. Современные концепции атерогенеза. Приоритет отечественных ученых.
10. Нарушения обмена липидов при сахарном диабете.
11. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Роль желчных кислот.
12. Токсичные формы кислорода и перекисное окисление липидов.
13. Антиоксидантные системы: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионовая система, витамин Е – механизмы функционирования.
14. Биохимия белков.
15. Механизмы действия ферментов.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине Биохимия**

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 60 минут.

#### **Примерные задания итогового теста**

**1. Фолдинг – это:**

- 1) формирование надмолекулярной структуры
- 2) фосфорилирование остатков серина в пептидной цепи
- 3) формирование третичной структуры белка
- 4) формирование первичной структуры белка

**2. Первичную структуру нуклеиновых кислот поддерживает связь:**

- 1) ионная
- 2) гидрофобная
- 3) водородная
- 4) сложноэфирная

**3. Почему у сваренных вкрутую яиц желток и белок приобретают твердую консистенцию?**

- 1) протекает ренатурация
- 2) происходит денатурация
- 3) запускается гидролиз
- 4) выпадение в осадок

**4. Название витамина А?**

- 1) ретинол
- 2) токоферол
- 3) рутин
- 4) убихинон

**5. Конечным акцептором электронов в дыхательной цепи является:**

- 1) убихинон
- 2) цитохромоксидазы
- 3) водород
- 4) кислород

**6. Каким свойством обусловлена способность молекул фосфолипидов самопроизвольно формировать бислои в водных растворах?**

- 1) гидрофобность
- 2) гидрофильность
- 3) амфифильность
- 4) амфотерность

**7. К стероидным гормонам относятся:**

- 1) эстрадиол, глюкогон, кортизол
- 2) глюкогон, тироксин, кортизол
- 3) тироксин, глюкогон, тестостерон
- 4) эстрадиол, кортизол, тестостерон

**8. Появление сладкого вкуса во рту связано с работой фермента:**

- 1) фосфоорилазы
- 2)  $\alpha$ -амилазы
- 3) лактазы
- 4) сахаразы

**9. Ферменты глюконеогенеза находятся только в:**

- 1) нейронах
- 2) печени, почках
- 3) эритроцитах
- 4) мышцах

**10. Гликолизом называется процесс окисления глюкозы, который протекает в:**

- 1) лизосомах
- 2) цитоплазме
- 3) митохондриях
- 4) ЭПС

**11. В состав аминокислот входят функциональные группы:**

- 1)  $\text{NO}_2$  и  $\text{OH}$
- 2)  $\text{NH}_2$  и  $\text{OH}$
- 3)  $\text{NH}_2$  и  $\text{COOH}$
- 4)  $\text{NO}_2$  и  $\text{COH}$

**12. Метаболитом цикла Кребса является:**

- 1) Изоцитрат
- 2) Лактат
- 3) Пируват
- 4) Глицерин

**13. Денатурация белков чаще всего происходит при температуре:**

- 1) 30-35 °C
- 2) 50-60 °C
- 3) 10-20 °C
- 4) 15-20 °C

**14. При синтезе белка аминокислота присоединяется к:**

- 1) Клеточной мембране
- 2) Молекуле глюкозы
- 3) Молекуле р-РНК
- 4) молекуле т-РНК

**15. Процесс синтеза белка на рибосомах с использованием иРНК в качестве матрицы называется:**

- 1) Трансформацией
- 2) Репарацией
- 3) Репликацией
- 4) Трансляцией

**16. Конечный продукт  $\beta$ -окисления жирных кислот:**

- 1) Лактат
- 2) Мочевина
- 3) Ацетил-КоА
- 4)  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$

**17. Ферментативный распад гликогена до глюкозы называется:**

- 1) Гликоз
- 2) Глюконеогенез
- 3) Гликогенолиз
- 4) Гликофосфорилирование

**18. В результате дезаминирования аминокислот образуются:**

- 1) Углеводы
- 2) Липиды
- 3) Нуклеотиды
- 4) Кетокислоты

**19. Избирательное действие фермента на субстрат:**

- 1) Чувствительность
- 2) Специфичность
- 3) Пластичность
- 4) Возбудимость

**20. Наиболее богаты энергией:**

- 1) Жиры
- 2) Углеводы
- 3) Витамины
- 4) Белки