

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М.  
Шукшина»  
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

Кафедра естественно-научных дисциплин

Утверждаю  
проректор по учебной работе  
М.В. Довыдова  
«26» августа 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05.12 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

|                                   |                                                                               |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки            | <b>44.03.05 Педагогическое образование<br/>(с двумя профилями подготовки)</b> |
| Профили подготовки                | <b>Биология и Химия</b>                                                       |
| Квалификация (степень) выпускника | <b>бакалавр</b>                                                               |
| Форма обучения                    | <b>очная</b>                                                                  |

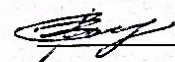
Составитель:  
канд. биол. наук, доцент кафедры  
естественнонаучных дисциплин  
 Г.Г. Ушакова

РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры естественно-научных дисциплин

(протокол от «20» июня 2022 № 10/1)

И.о. заведующего кафедрой ЕНД

 / Беликова Р.М.



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины является формирование систематизированных знаний в области молекулярной биологии.

**Задачи** дисциплины:

- знать методы молекулярной биологии;
- иметь представление об основах генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК;
- знать химический синтез генов;
- ознакомить со структурой геномов про- и эукариот.
- представлять функцию гомеостатических генов. Ядерные геномы.
- Знать механизм программируемой клеточной гибели.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к предметно-методическому модулю дисциплин ОПОП ВО.

К входным знаниям относятся знания в области общей, органической и биологической химии, представлений о химических и биологических процессах и явлениях, естественнонаучная картина мира. Дисциплина является основой для изучения таких областей знания как биотехнология, нанобиотехнология. Профильной для данной дисциплины является педагогическая профессиональная деятельность бакалавров. Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности.

Для освоения дисциплины «Молекулярной биологии», обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения «Зоологии», «Ботаники», «Генетики», «Анатомии и физиологии человека», «Цитологии», прохождения полевой и педагогической. практик, подготовки к взаимодействию с родителями для решения задач в профессиональной деятельности.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):**
  - УК-1.1 - знание механизмов и методик поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования; методик постановки цели и способов её достижения, научного представления о результатах обработки информации;
  - УК-1.2 - умение анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
  - УК-1.3 - владение методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий;
  - УК-1.4 - умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; (У.2)
  - УК-1.5 - умение рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; (У.3)
  - УК-1.6 - владение методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них;(В.1)
  - УК-1.7 - владение механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; (В.2)
- **Владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов**

**иявлений (ПК-2):**

- ПК-2.1 - Знать основы биологических понятий, биологических законов и явлений;
- ПК-2.2 - Знать сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия;
- ПК-2.3 - Знать тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере; ПК-2.4 - Уметь организовывать виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений;
- ПК-2.5 - Уметь создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности;
- ПК-2.6 - Уметь использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса;
- ПК-2.7 - Владеть навыками планирования видов деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений;
- ПК-2.8 - Владеть способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии;
- ПК-2.9 - Владеть методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений.

**В результате изучения дисциплины студент должен:****знать:**

- механизмов и методик поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования; методик постановки цели и способов её достижения, научного представления о результатах обработки информации;
- тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере;
- основы биологических понятий, биологических законов и явлений;
- сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия

**уметь:**

- анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; (У.2)
- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; (У.3)
- организовывать виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений;
- создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности;
- использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса

**владеть:**

- методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий;
- методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них;(B.1)
- механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; (B.2)
- способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии;
- методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                               | Всего часов      | Семестры |    |
|--------------------------------------------------|------------------|----------|----|
|                                                  |                  | 7        |    |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                | 16               | 16       |    |
| В том числе:                                     |                  |          |    |
| Лекции (Л)                                       | 6                | 6        |    |
| Практические занятия (ПЗ)                        | 10               | 10       |    |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>            | 56               | 56       |    |
| В том числе:                                     |                  |          |    |
| Контрольные работы (тесты)                       | 20               | 20       |    |
| Реферат                                          | 16               | 16       |    |
| Учебный проект                                   | 10               | 10       |    |
| Подготовка к семинарским и практическим занятиям | 10               | 10       |    |
| Вид промежуточной аттестации: <b>зачет</b>       |                  |          |    |
| Общая трудоемкость                               | часы             | 72       | 72 |
|                                                  | зачетные единицы | 2        | 2  |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины                                                                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Предмет и методы молекулярной биологии                                                                             | Молекулярная биология – наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи.<br>История возникновения и развития молекулярной биологии Роль биохимии, цитологии и генетики в становлении молекулярной биологии как новой составляющей современной биологии, занимающейся изучением жизни на молекулярном уровне.<br>Методы молекулярной биологии (физические, химические, биологические и биохимические методы).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2        | ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. Строение. Типы РНК. Репликация. Репарация | <b>ДНК и РНК.</b> Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. Создание биспиральной модели молекулы ДНК (Дж. Уотсон и Ф. Крик) и открытие принципа комплементарности – революционные события в современной биологии. Экзоны и интроны в генах эукариот. ДНК. Первичная структура ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Расшифровка генетического кода. Химический синтез гена.<br>Основные принципы репликации. Особенности репликации у про- и эукариот. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны. Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов. <i>Репарация: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система.</i> Ферменты репарации. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК. |
| 3        | Трансляция (синтез белка) на рибосомах                                                                             | <i>Трансляция – биосинтез белка на рибосомах.</i> РНК. Первичная структура РНК. Определение нуклеотидной последовательности РНК химическими и биохимическими методами. Современные представления о структуре тРНК, рРНК, Инициация, элонгация и терминация. Строение рибосом. Седиментация. Единица седиментации. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии. Особенности транскрипции у эукариот. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4        | Геномный уровень организации наследственного материала                                                             | <i>Геном. Химическая организация гена.</i> Мультигенные семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены, кодирующие интерфероны). Хромосомы. Отличия структуры геномов про- и эукариот. ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг Т <sub>4</sub> , фаги сигмаХ174 и М13,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                 | вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы). Транспозоы и ретротранспозоны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | Внеядерная наследственная информация: ДНК пластид и митохондрий | <i>ДНК пластид и митохондрий.</i> Понятия «плазмон» и «плазмоген». Белоксинтезирующий аппарат хлоропластов. Митохондрии и их геном. Особенности передачи генетической информации в явлениях трансформации и трансдукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6 | Экспрессия генов                                                | <i>Регуляция активности генов.</i> РОЛЬ негенетических факторов в регуляции генной активности. Транскрипция. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии. Негативный и позитивный контроль экспрессии генов. Регуляция экспрессии генов у прокариот и у эукариот. Контроль на всех уровнях трансляции. Роль МГЭ (мобильных элементов) в регуляции активности генов и эволюции генома. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов. |
| 7 | Клеточная смерть, или апоптоз                                   | <i>Апоптоз у растений, грибов и микроорганизмов</i><br>Биологическое значение апоптоза. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Механизмы регуляции апоптоза. Казнящие каспады и пути активации каспад.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | Интер. формы | СРС | Всего |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-----------|--------------|-----|-------|
| 1     | Предмет и методы молекулярной биологии                                                                             |       | 2           |           |              | 8   | 10    |
| 2     | ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот. Строение. Типы РНК. Репликация. Репарация | 2     | 2           |           |              | 8   | 12    |
| 3     | Трансляция (синтез белка) на рибосомах                                                                             | 2     | 2           |           |              | 8   | 12    |
| 4     | Геномный уровень организации наследственного материала                                                             |       | 2           |           |              | 8   | 10    |
| 5     | Внеядерная наследственная                                                                                          | 2     |             |           |              | 8   | 10    |

|   |                                                                             |          |           |  |  |           |           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|--|--|-----------|-----------|
|   | информация: ДНК<br>пластид и митохондрий.<br>Трансдукция и<br>трансформация |          |           |  |  |           |           |
| 6 | Экспрессия генов                                                            |          | 2         |  |  | 8         | 10        |
| 7 | Клеточная смерть, или<br>апоптоз                                            |          |           |  |  | 8         | 8         |
|   | <b>Всего</b>                                                                | <b>6</b> | <b>10</b> |  |  | <b>56</b> | <b>72</b> |

## 6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум учебным планом не запланирован.

## 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовой проект учебным планом не запланирован

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Мяндина, Г. И. Основы молекулярной биологии : учебное пособие / Г. И. Мяндина. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с. — ISBN 978-5-209-03956-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/11572.html>
2. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями : учебное пособие / составители Е. В. Антипов. — Самара : РЕАВИЗ, 2012. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/18421.html>

### б) дополнительная литература

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Э. Эйкен, А. Р. Бейдоун, Дж. Файфф [и др.] ; под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод Т. П. Мосолова, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 853 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26065.html>
2. Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>
3. Скворцова, Н. Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки : учебное пособие / Н. Н. Скворцова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 154 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67466.html>
4. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-00101-623-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88481.html>

#### **в) программное обеспечение**

1. Работа на компьютере проводится с использованием лицензионных версий операционной системы Microsoft Windows XP Prof.
2. Для работы в библиотеке используется общевузовское лицензионное программное обеспечение «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель», АРМ «Администратор», АРМ «Комплектатор», Web-Ирбис (CZ39.50)
3. Лицензионная программа АУП (Шахты) – комплекс «Электронные ведомости»

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Национальный цифровой ресурс Руконт. Режим доступа [<http://www.rucont.ru/>].
2. Университетская библиотека он-лайн. Режим доступа [<http://www.biblioclub.ru/>]. б) интернет-ресурсы 1. <http://www.4p.ru> 2. <http://marketing.com.ru>

#### **д) Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся подисциплине**

1. Организация самостоятельной работы студентов в учреждении высшего образования [Текст]: методические рекомендации / Сост. Е.Б. Манузина, Е.Э. Норина; Алтайская гос. Академия образования им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. – 84 с.

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### *Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:*

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

#### *Учебные аудитории для проведения практических занятий:*

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

#### *Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций:*

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

#### *Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:*

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### *Помещения для самостоятельной работы:*

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player) с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Читальный зал, оснащенный автоматизированными и обычными рабочими местами, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (Лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Kaspersky. Свободно распространяемое программное обеспечение: Google Chrome, 7Zip), копировальной машиной, принтерами, сканерами, с наличием автоматизированных рабочих мест для пользователей с проблемами зрения: специальное программное обеспечение, тифлофлешплееры, электронная лупа, читающая машина. Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ специализированные сервисы и информационные ресурсы при помощи программно-аппаратных комплексов:

- тифло-флеш-плееров Victor Reader Stream с удобной системой навигации;
- АРМ с проводными гарнитурами Jabra UC VOICE 550 Duo и Windows- приложением для преобразования речи в текст VOCO. Professional .;
- электронного видео-увеличителя Ruby.;
- сканирующего и читающего устройства Eye-Pal Vision;
- специализированного программного обеспечения Easy Converter для создания цифровых говорящих книг в формате DAIZY.

*Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:* Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью: шкаф для хранения учебных наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; стол, стул, компьютер, принтер, учебно-методические пособия.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Для преподавателей**

Курс «Молекулярной биологии» раскрывает механизм хранения и передачи наследственной информации, декодирования и репликации. Это интегральная дисциплина связывает и лежит в основе фундаментальных разделов биологии – гистологии, биологии развития, генетики, биохимии, эволюционного учения.

Изучение курса молекулярной биологии начинается с ознакомления со структурой молекулы ДНК. Дальнейшее изучение курса молекулярной биологии предусматривает механизм копирования (транскрипции) – репликации молекулы ДНК. Основные принципы конформации. В разделе «Пространственно-конформационная структура ДНК и РНК» рассматриваются: первичная структура ДНК, ее уникальные и повторяющиеся последовательности, механизмы расшифровки генетического кода и химического синтеза гена. А также отличия структуры геномов про- и эукариот, ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг Т<sub>4</sub>, фаги сигма Х174 и М13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы).

В разделе «Репарация и ее виды» рассматриваются виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие, механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК, репарация ДНК и ее виды: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система. Ферменты репарации.

В разделе «Типы РНК» изучаются первичная структура РНК, определение нуклеотидной последовательности РНК химическими и биохимическими методами, современные представления о структуре тРНК, рРНК, мРНК, транскрипция: инициация, элонгация и терминация, опероны бактерий, механизмы их репрессии и депрессии, особенности транскрипции у эукариот, разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов. Завершается курс молекулярной биологии изучением гибели клеток – апоптоза.

**Цель всего курса** – формирование диалектического мировоззрения студентов как основы для дальнейшего изучения наук биологического цикла – органической химии, биологической химии, а так же для более глубокого понимания биологических дисциплин.

**Основные задачи курса:**

- ознакомить студентов с современным состоянием биологической науки;
- дать современное научное представление о структуре ДНК и РНК как одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах хранения и передачи генетической информации по поколениям клеток;
- изучить основные молекулярные составляющие, являющиеся дискретной основой многообразной и сложной картины наследственных явлений, происходящих в живых биологических системах.

Структура курса молекулярной биологии предусматривает лекции, семинарские и лабораторные занятия.

**Лекционные занятия** проводятся в основном в традиционной форме с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа). Такие темы курса как «Пространственно-конформационная структура ДНК и РНК» «Репликация», «Типы РНК» проводятся в форме проблемных лекций и лекций пресс-конференций с опорой на самостоятельную работу студентов.

**Проблемно-поисковая лекция** – это рассмотрение в поисковом плане одной или нескольких научных проблем на основе анализирующих рассуждений, описания истории открытий, анализа различных точек зрения. Создание проблемы на лекционном занятии заключается в подборе и столкновении противоречивых теоретических положений и фактов. Анализ поставленной проблемы мобилизует знания и умения студентов.

**Структура лекции проблемного содержания:**

1. Создание проблемной ситуации (несколько гипотез и противоречивых фактов).
2. Конкретизация проблем, выдвижение гипотез по их решению.
3. Подбор аргументов, фактов для подтверждения состоятельности гипотез.
4. Формулировка выводов.
5. Вопросы (возможно письменные задания) для осуществления обратной связи, помогающие корректировать процесс усвоения материала студентами.

**Лекция пресс-конференция** может проводиться в любом месте изучения дисциплины и выполнять различные функции. В начале изучения материала, как возможность выявить круг интересов студентов их потребности и отношение к предмету. В середине – привлечение внимания к основным моментам, уточнение представлений о степени усвоения материала, систематизация знаний. Основная цель такой лекции в конце изучения материала – подведение итогов, определение перспектив развития усвоенного материала в дальнейшем.

**Структура лекции пресс-конференции:**

1. Название темы лекции, основных понятий.
2. Формулировка студентами вопросов преподавателю по данной теме.
3. Распределение преподавателем вопросов по смысловым блокам.
4. Ответы преподавателя на вопросы (изложение материала строится не как ответы на каждый вопрос, а в виде рассказа по каждому блоку вопросов).
5. Подведение итогов лекции (преподаватель дает итоговую оценку вопросов студентов как отражение их интересов и уровня знаний).

На первых лекционных занятиях необходимо познакомить студентов с перечнем основной литературы по данному курсу, ознакомить их с основными целями и задачами курса, а также его разделами. Кроме того, необходимо ознакомить студентов с темами самостоятельной работы и формами ее выполнения.

Особое внимание при контроле знаний преподавателю следует уделить проверке усвоения структуры ДНК, уровней компактизации, механизмов репликации и репарации. Кроме того, необходимо обратить внимание на способность студентов раскрывать связи между состоянием клетки и ее генетического материала, зависимости от факторов среды, как внутренней, так и внешней. Общая химия как учебный предмет дает большие возможности для реализации

учебных задач через следующие подходы: семинары, лабораторная работа и самостоятельная работа. Предлагаемые варианты проверки знаний и умений учитывают оценку не только теоретических знаний, но и практических умений и навыков.

**Лабораторные занятия** проводятся в традиционной форме в кабинете биологии.

Каждому студенту выдаются методические пособия, в которых представлена тематика и содержание лабораторных занятий, подобранных в соответствии с основными разделами учебной программы по общей химии. Предлагается несколько форм проведения занятий: групповая и фронтальная. Групповая работа – студенты делятся на группы по 4-6 человек, каждая группа имеет общее задание. При выполнении заданий, студенты могут ими меняться или выполнять их всей группой. Фронтальная работа – предполагает выполнение одинаковых занятий для всех студентов. Во всех работах имеются вопросы для самоконтроля, список литературы к каждому занятию.

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя основную и дополнительную литературу. На это студентов ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания.

Для проверки знаний студентов можно использовать **тестирование**.

Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных между собой заданий. Количество заданий в тесте по различным разделам должно быть таким, чтобы в полной мере отражать их основное содержание. Использование тестовых заданий разной сложности обеспечивает равносложность различных вариантов тестов и измерение качества усвоения материала в широком диапазоне.

Для каждого типа заданий в тесте должно быть указано примерное количество баллов оценки, которые покажут степень усвоения студентом материала данного раздела. Сумма всех баллов может быть использована для выведения окончательной оценки за тест. Тестируемый студент должен знать, что число верно выполненных им заданий неоднозначно определяет его итоговый балл. Степень сложности верно или неверно выполненных заданий могут повлиять на оценку результатов тестирования.

## **10.2. Требования для студентов по выполнению заданий**

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя конспекты лекций, основную и дополнительную литературу. На это ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания в методических руководствах.

При выполнении практических заданий студенты работают с объектами, указанными в разделе «Материалы и оборудование». Задания выполняются по форме, указанной в методическом пособии.

В начале работы необходимо:

- внимательно прочитать название работы, ее цель и условия выполнения;
- проверить наличие оборудования и материалов для работы;
- ознакомиться с основными этапами проведения работы – подумайте, понятны ли вам приемы осуществления тех или иных этапов работы. В случае, когда работа проводится группой, четко распределите обязанности каждого участника.

- в ходе работы все записи, ответы на вопросы, заполнение таблиц выполняются в рабочей тетради;

- сформулируйте выводы и рекомендации на основе результатов проделанной работы.

В конце занятия студент должен проверить свои знания, используя вопросы и задания для самоконтроля.

**Рекомендации по выполнению домашних заданий:** к домашним заданиям относятся задания для самоконтроля (альбом), структурные построения организации молекул, процессингов. Выполнение домашних заданий предусматривает работу с дополнительной литературой.

Конспекты к семинарским занятиям, лабораторные работы подробно записываются в альбом. Выводы должны быть написаны кратко и четко.

**Задание считается выполненным, если студент:**

а) осмыслил теоретический материал к данной работе на уровне свободного воспроизведения;

б) сделал правильные выводы и ответил на все поставленные вопросы.

Альбом является итоговым документом практических занятий. В конце занятия необходимо сдать работу преподавателю на проверку (на зачет по теме).

## **11.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по Цитологии входит в состав основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль подготовки: Биология и Химия (квалификация «бакалавр»), реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайском государственном гуманитарно-педагогическом университете имени В.М. Шукшина». Фонд оценочных средств предназначен для проверки сформированности компетенций, заявленных в программе научно-исследовательской работы в соответствии с учебным планом 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль подготовки: Биология и Химия.

### **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| <b>Компетенции, этапы</b> | <b>Показатели</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Оценочные средства</b>        |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| УК-1<br>1 этап            | <b>Знать:</b><br>1. - механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования; методик постановки цели и способов её достижения, научного представления о результатах обработки информации;<br>2. тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере;<br>3. основы биологических понятий, биологических законов и явлений;<br>4. сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия; | Проект<br><br>Контрольная работа |
|                           | <b>Уметь:</b><br>1. анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                           | <p>декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</p> <p>2. находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; (У.2)</p> <p>3. рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; (У.3)</p> <p>4. организовывать виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений;</p> <p>5. создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности;</p> <p>6. использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса</p> |                     |
|                           | <p>Владеть:</p> <p>1. методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий;</p> <p>2. методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; (В.1)</p> <p>3. механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; (В.2)</p> <p>4. способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии;</p> <p>5. методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений.</p>                                                                                          |                     |
| <p>ПК-2</p> <p>1 этап</p> | <p>Знать:</p> <p>- основы биологических понятий, биологических законов и явлений (З.1);</p> <p>- сущность и особенности основных биологических</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Тестирование</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>понятий, биологических законов и явлений, границы их действия (З.2);</p> <p>-тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере (З.3);</p> <p>Уметь:</p> <p>- организовывать виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений (У.1);</p> <p>-создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности (У.2);</p> <p>-использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса (У.3);</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками планирования видов деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений (В.1);</p> <p>- способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии (В.2);</p> <p>- методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений (В.3).</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### Показатели сформированности компетенции УК-1

-знать:

| Код | Результаты обучения                                                                                          | Показатели оценки результата                                                                                                                                                                           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования | <p>1. Рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.</p> <p>2. Приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации</p> |
| 3.2 | Методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации   | <p>1. Определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения</p> <p>2. Знает и приводит научные примеры результатов обработки информации</p>                                             |

-уметь:

| Код | Результаты обучения | Показатели оценки результатов |
|-----|---------------------|-------------------------------|
|-----|---------------------|-------------------------------|

|     |                                                                                             |                                                                                                                                                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| У.1 | Анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи    | 1. Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие<br>2. Производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей.     |
| У.2 | Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи | 1. Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа информации                                                                                   |
| У.3 | Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки       | 1. Анализирует пути решения задачи с их оценкой и критическим анализом недостатков и достоинств<br>2. Разрабатывает наиболее оптимальные пути решения задачи |

-владеть

| Код | Результаты обучения                                                                                               | Показатели оценки результатов                                                                  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В.1 | Методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них                      | 1. Способен устанавливать причинно-следственные связи и определять наиболее значимые среди них |
| В.2 | Механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий | 1. Способен осуществлять поиск информации с применением современных технологий                 |

**Компетенция УК-1 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция УК-1 формируется на первом этапе формирования компетенции.

**Контрольная работа по молекулярной биологии**

16. Схематично изобразите строение нуклеотида молекулы ДНК, кратко описав особенности строения и функции.
17. Оформите в виде таблицы отличия ДНК от РНК:

| Признаки            | ДНК | РНК |
|---------------------|-----|-----|
| Сахар               |     |     |
| Азотистые основания |     |     |
| Количество цепей    |     |     |
| Форма молекулы      |     |     |

18. Охарактеризовать все типы РНК.
19. Приведите примеры форм неядерной ДНК.
20. Опишите подробно репликацию ДНК Оказаки.
21. Трансляция, или биосинтез белка. Строение рибосом.
22. Уровни компактизации наследственного материала эукариот.
23. Апоптоз, его биологическое значение.
24. Цитологические основы размножения. Митоз и его значение.
25. Мейоз. Биологическое значение.

Типовое контрольное задание оценивается по **100-балльной** шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой

системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации бакалавров:

- оценка «5» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если бакалавр выполнил менее 60 % типового задания.

**Создание проекта на тему:** «Разработка системы мониторинга мутагенности среды обитания живых организмов на территории города Бийска»

**Цель проекта:** решение одной из глобальных проблем– возникновение мутаций под воздействием антропогенного прессинга.

**Задачи проекта:**

- 1) Инвентаризация фактов возникновения морфозов у растений, насекомых в Бийске.
- 2) Разработка системы эффективного мониторинга мутагенности среды.

**Состав работ:**

1. Создание программы работы.
2. Анализ существующих данных о современном уровне загрязняющих веществ в Бийске.
  - 2.1. Анализ существующих данных о биоразнообразии растительных сообществ.
  - 2.2. Анализ данных о морфозах, флуктуирующей асимметрии у животных.
  - 2.3. Анализ данных о редких и исчезающих видах, а также о редких и уязвимых природных комплексах.
3. Разработка методики оценки состояния окружающей среды Бийска.

**Защита проекта.**

Типовое контрольное задание оценивается по **100-балльной** шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой

системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации бакалавров:

- оценка «5» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 60–74 % типового задания;

- оценка «2» выставляется в случае, если бакалавр выполнил

#### **Уровни сформированности компетенции (УК-1):**

| Со<br>ставляющ<br>ие<br>компетен<br>ции<br>(знания,<br>умения,<br>владения<br>(навыки)) | Показатель<br>и<br>сформированности<br>(дескрипторы) | УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ                                  |                                                                |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                                         |                                                      | НИЗКИЙ «3»<br>(описание<br>выраженности<br>дескрипторов) | СРЕДНИ<br>Й «4»<br>(описани<br>е выраженности<br>дескрипторов) | ВЫСОКИЙ<br>«5»<br>(описание<br>выраженности<br>дескрипторов) |
|                                                                                         |                                                      |                                                          |                                                                |                                                              |

|     |                                                                                                        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.                            | Рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации. Отсутствуют ответы на дополнительные вопросы преподавателя. | Рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации. Отвечает на вопросы с помощью дополнительных наводящих вопросов.         | Подробно и самостоятельно рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.. В ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций). |
|     | Приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации | Приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации с помощью преподавателя.         | Приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации с минимальной помощью (наводящими вопросами). | Самостоятельно приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации.                                                 |
| 3.2 | Определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения                                   | Определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения с помощью преподавателя.                                           | Определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения с минимальной помощью (наводящими вопросами).                                   | Самостоятельно определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения.                                                                                   |
|     | Знает и приводит научные примеры результатов обработки информации                                      | Приводит научные примеры результатов обработки информации с помощью преподавателя.                                                      | Перечисляет особенности научных примеров результатов обработки информации с минимальной помощью (наводящими вопросами).                              | Подробно приводит научные примеры результатов обработки информации самостоятельно                                                                                      |
| 1   | У. Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие                   | Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие допущено несколько ошибок.                            | Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие допущено несколько ошибок в оформлении.                            | Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие без ошибок.                                                                          |
|     | Производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей                                           | Допускает более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей.                                                      | Допускает не более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей.                                                                | Без ошибок производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей                                                                                                |
| У.  | Анализирует                                                                                            | Анализирует                                                                                                                             | Анализирует                                                                                                                                          | Анализирует                                                                                                                                                            |

|   |                                                                                                |                                                                                                         |                                                                                                          |                                                                                               |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | т возможные варианты поиска и критического анализа информации                                  | возможные варианты поиска и критического анализа информации на одном примере.                           | ует возможные варианты поиска и критического анализа информации на двух-трех примерах.                   | возможные варианты поиска и критического анализа информации на более чем четырех примерах.    |
| 1 | В. Способен устанавливать причинно-следственные связи и определять наиболее значимые среди них | Допускает не более двух ошибок в причинно-следственных связях и определении наиболее значимые среди них | Допускает не более одной ошибки в причинно-следственных связях и определении наиболее значимые среди них | Без ошибок устанавливает причинно-следственные связи и определяет наиболее значимые среди них |
| 2 | В. Способен осуществлять поиск информации с применением современных технологий                 | Способен осуществлять поиск информации традиционными способами                                          | Способен осуществлять поиск информации с применением современных технологий                              | Способен осуществлять поиск информации с применением наиболее эффективных технологий          |

### **Компетенция ПК-2 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция ПК-2 (Способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека) формируется на первом этапе формирования компетенции.

Компетенция ПК-2 продолжит формироваться на следующих курсах в процессе прохождения итоговой государственной аттестации (выполнение и защита выпускной квалификационной работы).

*Типовое контрольное задание на этапе формирования ПК-2: Тест..*

Типовое контрольное задание для оценки сформированности данной компетенции направлено на демонстрацию бакалавров способности объяснять химические основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений.

*Критерии оценки компетенций в рамках типового задания Тест:*

1. Содержательность, глубина и полнота ответа (0-40 баллов).
2. Аргументированность, логичность (0-30 баллов).
3. Достаточный научно-теоретический уровень (0-30 баллов).

### **Показатели сформированности компетенции ПК-2**

-знать:

| Код | Результаты обучения                                                                                        | Показатели оценки результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Химические основы биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. | Дает определения химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений.<br>Правильно характеризует биологические процессы работы различных систем и органов животных.<br>Перечисляет биологические процессы работы различных систем и органов человека.<br>Приводит примеры биологических процессов работы |

|     |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                      | различных систем и органов растений, животных и человека.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.2 | Структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                                                | Дает определения понятий структуры физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, применяемых в биологии.<br>Перечисляет области знаний по физиологии животных.<br>Называет физиологические механизмы работы различных систем и органов человека.                                                                                                                                       |
| 3.3 | Сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека. | Раскрывает сущность основных биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.<br>Рассказывает об основных биологических процессах работы различных систем и органов растений.<br>Называет особенности основных биологических процессов работы различных систем и органов животных.<br>Перечисляет физиологические механизмы работы различных систем и органов человека. |

- уметь:

| Код | Результаты обучения                                                                                                                                                          | Показатели оценки результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| У.1 | Выбирать приоритетные объекты исследования физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и анализировать их показатели.         | Поясняет причины выбора приоритетных объектов исследования физиологических механизмов работы различных систем и органов растений.<br>Объясняет методы исследования физиологических механизмов работы различных систем и органов животных.<br>Анализирует устно физиологические механизмы работы различных систем и органов человека.                                                                                                       |
| У.2 | Пользоваться статистическими материалами при объяснении химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.            | Письменно излагает статистические материалы по химическим основам биологических процессов работы различных систем и органов растений.<br>Пользуется основами статистики биологических процессов работы различных систем и органов животных.<br>Отвечает на дополнительные вопросы по материалам химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.                                                       |
| У.3 | Применять разнообразные методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объяснять их сущность. | Выбирает необходимые методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений.<br>Дает обоснование выбранным методам изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов животных.<br>Формулирует выводы по значимости в учебном процессе химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов человека и объяснять их сущность. |

- владеть

| Код | Результаты обучения                                                         | Показатели оценки результатов                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| В.1 | Навыками системного анализа химических основ биологических процессов работы | Демонстрирует навыки системного анализа химических основ биологических процессов работы |

|     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | различных систем и органов растений, животных и человека.                                                                                      | различных систем и органов растений.<br>Выполняет алгоритм анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов животных.<br>Составляет план анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.                                                                                                                       |
| В.2 | Практическими приемами объяснения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. | Показывает практические приемы объяснения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений.<br>Объясняет закономерности химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов животных.<br>Сопоставляет и объясняет практические приемы химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов человека. |
| В.3 | Методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                    | Выполняет планирование по освоению методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений.<br>Демонстрирует методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов животных.<br>Формулирует закономерности познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.  |

## Тестирование

### (типовое контрольное задание на этапе формирования компетенций ПК-2)

#### *Общие сведения об оценочном средстве*

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. По завершении тестирования баллы суммируются. Тесты могут быть следующего вида:

#### *1. Тестовое задание закрытой формы.*

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

#### *2. Тестовое задание открытой формы.*

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставится прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

#### *3. Тестовые задания на установление правильной последовательности.*

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность...»

#### 4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:N (одному элементу первой группы соответствуют N элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: «Соответствие...». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

### ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (по модулям)

#### Модуль 1: ДНК и РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот

1. Между Тиминном (Т) и Аденином (А) водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
2. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на и-РНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
3. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на ДНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
4. В каком положении начинается синтез лидирующей цепи ДНК а) 3'-5' б) 5'-3'.
5. В каком положении начинается синтез запаздывающей цепи ДНК а) 3'-5' б) 5'-3'.
6. Единицей репликации называют а) репликоном, б) цистроном, в) мутоном.
7. Чем ДНК отличается от РНК а) двойная цепь, в нуклеотид входят А,Г,Ц,Т, б) одиночная нить, в нуклеотид входят А,Т,Ц,Г, в) двойная спираль, в нуклеотид входят У,Ц,Г,А.
8. Какие компоненты входят в состав **нуклеотида** ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
9. Какие азотистые основания входят в состав ДНК: а) А, Г, Ц., Т. б) А, Г, Ц, У.
10. Какая из форм спиралей ДНК является левозакрученной встречается а) В-форма, б) А-форма, в) Z-форма.
11. Ген – это участок а) ДНК, б) РНК, в) АТФ.
12. Какие нуклеотидные последовательности не вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
13. Какая закономерность получила название правило Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как а) 1:1, б) 1:2, в) 1:3, г) 1: 4.
14. К производным пурина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) ТЦ.
15. К производным пиримидина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т, Ц.
16. Сколько и какие типы РНК существуют а) т-РНК, р-РНК, и-РНК б) т-РНК, р-РНК, м-РНК в) т-РНК, р-РНК, и-РНК, гя-РНК.

17. Какой вид РНК является предшественником зрелой и-РНК а) м-РНК б) гя-РНК в) мя-РНК.
18. В какой хромосоме локализованы гены, детерминирующие пол человека а) аутосомах, б) Х-хромосоме в) Y-хромосоме.
19. Какие единицы выделял в ДНК С.Бензер (Benzer) а) цистрон, экзон, кодон, б) рекон, муто́н, цистрон, в) экзон, интрон, ген.
20. Кто предложил модель «двойной спирали» и репликации ДНК а) Дж.Уотсон и Ф. Крик, б) Р. Франклин, в) М.Мезельсон и Ф. Сталь.

## Модуль 2: Репликация ДНК

1. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
2. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
3. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, в) геликаза.
4. Как называется процесс переноса генетической информации с ДНК на РНК. а) транскрипцией, б) трансляцией, в) биосинтезом.
5. Сшивание экзонных участков на ДНК называется а) сплайсинг, б) репликация, в) репарация.
6. Какие из нуклеотидных последовательностей ДНК кодируют белок а) экзоны, б) интроны.
7. Как называется группа структурных генов у прокариот а) опероном, б) цистроном, в) промотором.
8. Какой белок «выключает» ген из транскрипции а) репрессор, б) супрессор, в) индуктор.
9. Какой белок «включает» ген в транскрипцию а) репрессор, б) супрессор.

## Модуль 3

**Выберите только один ответ по вопросу:**

1. Что называют геномом: а) совокупность наследственного материала, заключенного в гаплоидном наборе, б) в диплоидном наборе, в) тройном наборе хромосом?
2. Хромосома – это а) компактная ДНК, б) ДНК и гистоны, в) ДНК, гистоны и негистоны.
3. Сколько фаз в собственно митозе: а) 4, б) 3, в) 5.
4. В результате митоза образуется а) две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом, б) 2 клетки с гаплоидным набором, в) 4 клетки с гаплоидным набором.
5. Когда происходит расхождение бивалентов в мейозе: а) в анафазе I мейоза, б) в профазе I мейоза, в) метафазе II мейоза.
6. Генные мутации – это изменения а) числа хромосом, б) последовательности нуклеотидов в ДНК, в) участков хромосом.
7. Какая закономерность получила название правила Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как
  - а) 1:1,
  - б) 1:2,
  - в) 1:3,
  - г) 1:4.
8. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции:
  - а) экзоны,
  - б) интроны,
  - в) реконы,

9. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер:  
а) лептотена,  
б) зиготена,  
в) пахитена,
10. Какие существуют механизмы в клетке, защищающие от возможных ошибок:  
а) трансляция;  
б) репарация;  
в) транскрипция.
11. Пестролистность растения *Eriobium* передается через  
а) ДНК ядра,  
б) ДНК митохондрий,  
в) ДНК пластид,  
г) рибосомы.
12. Какие существуют механизмы в клетке, передающие информацию белкам:  
а) трансляция;  
б) репарация;  
в) транскрипция.
13. Мейоз состоит из а) двух клеточных делений, б) одного деления.
14. Половые клетки образуются в результате деления а) митоза, б) мейоза, в) партеногенеза.
15. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер а) лептотене, б) зиготене, в) диплотене, г) пахитене.
16. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
17. Аберрации – это а) перестройки хромосом, б) разрывы ДНК, в) удвоение числа хромосом.
18. Какой фермент участвует в ауторепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
19. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
20. Какая РНК доставляет аминокислоту в рибосому – а) тРНК, б) рРНК, в) мРНК.

1. Единицей репликации называют а) репликон, б) цистрон, в) мутон.
2. Чем в строении молекула ДНК отличается от РНК а) двойная цепь, в нуклеотид входят А,Г,Ц,Т, б) одиночная нить, в нуклеотид входят А,Т,Ц,Г, в) двойная спираль, в нуклеотид входят У,Ц,Г,А.
3. Какие компоненты входят в состав **нуклеотида** ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
4. Ген – это участок а) ДНК, б) РНК, в) АТФ.
5. Какие нуклеотидные последовательности не вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
6. Какая закономерность получила название правила Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как а) 1:1, б) 1:2, в) 1:3, г) 1: 4.
7. К производным пурина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т,Ц.
8. К производным пиримидина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т, Ц.
9. Сколько и какие типы РНК существуют а) т-РНК, р-РНК, и-РНК б) т-РНК, р-РНК, м-РНК в) т-РНК, р-РНК, и-РНК, гя-РНК.
10. Какой вид РНК является предшественником зрелой и-РНК а) м-РНК б) гя-РНК в) мя-РНК.

1. В результате митоза образуется а) две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом, б) 2 клетки с гаплоидным набором, в) 4 клетки с гаплоидным набором.
  2. Когда происходит расхождение бивалентов в мейозе: а) в анафазе I мейоза, б) в профазе I мейоза, в) метафазе II мейоза.
  3. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы,
  4. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер: а) лептотена, б) зиготена, в) пахитена,
  5. Какие существуют механизмы в клетке, передающие информацию белкам: а) трансляция; б) репарация; в) транскрипция.
  6. Мейоз состоит из а) двух клеточных делений, б) одного деления, в) трех делений.
  7. Половые клетки образуются в результате деления а) митоза, б) мейоза, в) партеногенеза.
  8. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер а) в лептотене, б) в зиготене, в) в диплотене, г) в пахитене.
  9. Репликация – это механизм .. а) удвоения хромосом, б) удвоения ДНК, в) исправления ошибок ДНК.
  10. Какой фермент участвует в ауторепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
    1. Между Тиминном (Т) и Аденином (А) водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
    2. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на и-РНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
    3. Какие азотистые основания входят в состав ДНК: а) А, Г, Ц., Т. б) А, Г, Ц, У.
    4. Какая из форм спиралей ДНК является левозакрученной встречается а) В-форма, б) А-форма, в) Z-форма.
    5. Какая закономерность в химическом строении молекулы ДНК получила название правила Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как а) 1:1, б) 1:2 в) 1:3, г) 1: 4.
    6. Какие нуклеотидные последовательности в молекуле г-РНК вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
    7. В какую стадию профазы I происходит кроссинговер: а) лептотена, б) зиготена, в) пахитена,
    8. Какие существуют химические механизмы в клетке, защищающие от возможных ошибок синтеза ДНК: а) трансляция; б) репарация; в) транскрипция.
    9. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на ДНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
    10. Какие химические соединения (компоненты) входят в состав **нуклеотида** молекулы ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
- Оформите в виде таблицы отличия нуклеиновых молекул ДНК от РНК, присущих всем организмам на планете Земля:

| Признаки            | ДНК | РНК |
|---------------------|-----|-----|
| Сахар               |     |     |
| Азотистые основания |     |     |
| Количество цепей    |     |     |
| Форма молекулы      |     |     |

1. Аберрации – это а) перестройки хромосом, б) разрывы ДНК, в) удвоение числа хромосом.
2. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
3. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании: а) один, б) два, в) три, г) четыре и более?
4. Какая РНК доставляет аминокислоту в рибосому – а) тРНК, б) рРНК, в) мРНК.
1. Из приведенных ниже особенностей изменчивости укажите черты, характерные для модификаций: а) изменения не передаются следующему поколению и могут исчезать после прекращения действия вызвавшего их фактора; б) изменения возникают внезапно, скачкообразно, не направленно, в) возникшие изменения передаются из поколения в поколение.
2. Удвоение участка хромосомы – это мутация а) генная, б) геномная, в) хромосомная, г) ауtosомная
3. Удвоение участка хромосомы – это хромосомная аберрация: а) делеция, б) инверсия, в) дупликация, г) транслокация.
4. Какие нуклеотидные последовательности вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы, г) мутоны.
5. Повышение продуктивности скота за счет улучшения кормления есть изменчивость: а) мутационная, б) модификационная, в) комбинативная, г) геномная.
6. Болезнь Дауна – это хромосомная болезнь, связанная с аномалией аутосом: а) моносомия 13, б) трисомия 21, в) моносомия 18, г) трисомия 18.
7. Источники комбинативной изменчивости: а) независимое расхождение гомологичных хромосом в профазе I мейоза, б) кратное увеличение числа хромосом, в) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК. г) хромосомные перестройки.
8. Источники генной изменчивости: а) независимое расхождение гомологичных хромосом в профазе I мейоза, б) кратное увеличение числа хромосом, в) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК. г) хромосомные перестройки.
9. Источники геномной изменчивости: а) независимое расхождение гомологичных хромосом в профазе I мейоза, б) кратное увеличение числа хромосом, в) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК. г) хромосомные перестройки.
10. Источники хромосомной изменчивости: а) независимое расхождение гомологичных хромосом в профазе I мейоза, б) кратное увеличение числа хромосом, в) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК. г) хромосомные перестройки.

#### **Уровни сформированности компетенции ПК-2:**

| Составляющие компетенции (знания, умения, | Показатели сформированности (дескрипторы) | УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ                            |                                                     |                                                     |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                           |                                           | НИЗКИЙ «3»<br>(описание выраженности дескрипторов) | СРЕДНИЙ «4»<br>(описание выраженности дескрипторов) | ВЫСОКИЙ «5»<br>(описание выраженности дескрипторов) |

| владения<br>(навыки) |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1                  | Демонстрирует химические основы биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.   | Демонстрирует химические основы биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия с опорой на шаблон. | Демонстрирует химические основы биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия самостоятельно.   | Самостоятельно определяет сущность и особенности основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. В ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций). Выводы сформулированы верно и в полном объеме. |
|                      | Рассказывает о химических основах биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. | Рассказывает о химических основах биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Сформулирована часть выводов.        | Рассказывает о химических основах биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия самостоятельно. | Самостоятельно определяет сущность и особенности основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.                                                                 |
|                      | Приводит примеры химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. | Приводит примеры химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Сформулирована часть выводов.        | Приводит примеры химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия самостоятельно. | Самостоятельно определяет сущность и особенности основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.                                                                 |
| 3.2                  | Характеризует структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.        | Характеризует структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Сформулирована часть выводов.               | Характеризует структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия самостоятельно.        | Подробно перечисляет специфические особенности структуры физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.                                                            |
|                      | Дает определения структуры физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.     | Дает определения структуры физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                                          | Дает определения структуры физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия                     | Подробно перечисляет специфические особенности структуры физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                                                                                                           |

|     |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | человека.                                                                                                                                                       | человека.<br>Сформулирована часть выводов.                                                                                                                                                    | самостоятельно.                                                                                                                                                                                    | Выводы сформулированы верно и в полном объеме.                                                                                                                                                                                         |
|     | Называет структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                                                  | Называет структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Сформулирована часть выводов.                                                  | Называет структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия самостоятельно.                                                  | Подробно перечисляет специфические особенности структуры физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.                                    |
| 3.3 | Записывает сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека. | Записывает сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека. Сформулирована часть выводов. | Записывает сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия самостоятельно. | Конкретно и с примерами определяет сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека. Выводы сформулированы верно и в полном объеме. |
|     | Заполняет таблицы основных параметров биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.     | Заполняет таблицы основных параметров биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Сформулирована часть выводов.     | Заполняет таблицы основных параметров биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия самостоятельно.     | Конкретно и с примерами определяет содержание основных параметров биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Выводы сформулированы верно и в полном объеме. |
|     | Соблюдает алгоритм проведения биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.             | Соблюдает алгоритм проведения биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Сформулирована часть выводов.             | Соблюдает алгоритм проведения биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Записывает понятия самостоятельно.             | Конкретно и с примерами определяет содержание биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.                     |
| У.1 | Выбирает приоритетные объекты исследования                                                                                                                      | Выбирает приоритетные объекты исследования                                                                                                                                                    | Выбирает приоритетные объекты исследования физиологических                                                                                                                                         | Подробно перечисляет специфические особенности приоритетных объектов                                                                                                                                                                   |





|     |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>примеры разнообразных методов изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объясняет их сущность.</p> | <p>примеры разнообразных методов изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объясняет их сущность. Сформулирована часть выводов.</p>                                                     | <p>разнообразных методов изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объясняет их сущность. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.</p>                                      | <p>выбирает и использует необходимые методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объясняет их сущность. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.</p>      |
| В.1 | <p>Обладает навыками системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.</p>                              | <p>Обладает навыками системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений.</p>                       | <p>Обладает навыками системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов образовательной деятельности демонстрирует без ошибок.</p>                       | <p>Самостоятельно проводит оценку навыков системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок при планировании видов образовательной деятельности.</p>                        |
|     | <p>Формирует выводы по результатам навыков системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.</p>        | <p>Формирует выводы по результатам навыков системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений.</p> | <p>Формирует выводы по результатам навыков системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов образовательной деятельности демонстрирует без ошибок.</p> | <p>Самостоятельно проводит оценку выводов по результатам навыков системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок при планировании видов образовательной деятельности.</p> |
|     | <p>Анализирует навыки системного анализа химических основ</p>                                                                                                                      | <p>Анализирует навыки системного анализа химических основ</p>                                                                                                                                                                                                        | <p>Анализирует навыки системного анализа химических основ биологических процессов работы</p>                                                                                                                                                                   | <p>Самостоятельно проводит оценку навыков системного анализа химических основ биологических</p>                                                                                                                                                                            |

|     |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                                                                      | биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений.                                                                      | различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов образовательной деятельности демонстрирует без ошибок.                                                                                                     | процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок при планировании видов образовательной деятельности.                                                                                                                 |
| В.2 | Приводит примеры практических приемов объяснения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. | Приводит примеры практических приемов объяснения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений. | Приводит примеры практических приемов объяснения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов образовательной деятельности демонстрирует без ошибок. | Самостоятельно создаёт условия для реализации практических приемов объяснения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок при планировании видов образовательной деятельности. |
|     | Записывает расчеты химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                               | Записывает расчеты химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений.                               | Записывает расчеты химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов образовательной деятельности демонстрирует без ошибок.                               | Самостоятельно создаёт условия для расчета химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок при планировании видов образовательной деятельности.                                    |
|     | Объясняет химические основы физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и                                                 | Объясняет химические основы физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и                                                                                                                                          | Объясняет химические основы физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов                                                                                              | Самостоятельно объясняет химические основы физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок                                                                                                          |

|     |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | человека.                                                                                                                                                                | человека.<br>Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений.                                                                                                                                                                | образовательной деятельности демонстрирует без ошибок.                                                                                                                                                                                  | при планировании видов образовательной деятельности.                                                                                                                                                                                                           |
| В.3 | Формирует выводы по результатам использования методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. | Формирует выводы по результатам использования методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.<br>Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений. | Формирует выводы по результатам использования методов познания химических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов образовательной деятельности демонстрирует без ошибок. | Самостоятельно формирует выводы по результатам использования методов познания химических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок при планировании видов образовательной деятельности.                   |
|     | Демонстрирует правильный порядок применения методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.   | Демонстрирует правильный порядок применения методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.<br>Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений.   | Демонстрирует правильный порядок применения методов познания химических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов образовательной деятельности демонстрирует без ошибок.   | Самостоятельно демонстрирует правильный порядок применения методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок при планировании видов образовательной деятельности. |
|     | Соблюдает алгоритм применения методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                 | Соблюдает алгоритм применения методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.                                                                                                             | Соблюдает алгоритм применения методов познания химических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Алгоритм планирования видов образовательной деятельности                                           | Самостоятельно использует алгоритм применения методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Не допускает ошибок при планировании                                                  |

|  |  |                                                                                          |                           |                                     |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|  |  | Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений. | демонстрирует без ошибок. | видов образовательной деятельности. |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|

### Вопросы к зачёту

7. Методы молекулярной биологии.
8. История становления молекулярной биологии в России.
9. Роль отечественных ученых в развитии молекулярной биологии.
10. Место молекулярной биологии среди других биологических наук.
11. Современные представления о структуре гена – гипотезы Бензера, оперона.
12. ДНК. ДНК. Первичная структура ДНК – дуплекс.
13. Вторичная структура ДНК и ее формы: В-А и Z- формы
14. Структура РНК. Функционально-конформационная организация нуклеиновых кислот.
15. Содержание жизненного цикла клетки.
16. Изменения клетки в мейотическом делении.
17. Содержание изменений во все фазы мейоза.
18. Оплодотворение цветковых растений.
19. Чередование диплофазы и гаплофазы.
20. Роль негенетических факторов в регуляции генной активности.
21. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие.
22. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение ДНК.
23. Репарация ДНК и ее виды: прямая, эксцизионная репарация, SOS – система.
24. Ферменты репарации.
25. Репликация ДНК. Основные принципы репликации.
26. Особенности репликации у про- и эукариот.
27. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны.
28. Молекулярные механизмы гибели клетки (апоптоз).
29. Казнящие каспады и пути активации каспад.
30. Апоптоз у растений, грибов и микроорганизмов.
31. Регуляция активности генов.

### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания (зачет)

#### Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности

компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

**Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля).

**Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, исходя из содержания ФГОС.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

**Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

**Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается вопрос. После получения вопроса и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

**Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в установленном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости, и представляются в деканат факультета. По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.