

Документ подписан посредством электронной подписи

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

Должность: Проректор по УМР и качеству образования

Дата подписания: 08.08.2025

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

**Кафедра биологии, экологии и методики обучения**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УМР и КО,

председатель УМС СГСПУ

Н.Н. Кислова

## **МОДУЛЬ "ВУЗОВСКИЙ КОМПОНЕНТ"**

### **Молекулярная биология с основами биоинформатики**

#### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Биологии, экологии и методики обучения**

Учебный план  
ЕГФ-625БХо(5г)  
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Направленность (профиль) «Биология» и «Химия»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

|                         |    |                                        |
|-------------------------|----|----------------------------------------|
| Часов по учебному плану | 36 | Виды контроля в семестрах:<br>зачеты 7 |
| в том числе:            |    |                                        |
| аудиторные занятия      | 14 |                                        |
| самостоятельная работа  | 22 |                                        |

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | 7(4.1) |     | Итого |     |
|---------------------------------------|--------|-----|-------|-----|
| Вид занятий                           | УП     | РПД | УП    | РПД |
| Лекции                                | 6      | 6   | 6     | 6   |
| Лабораторные                          | 8      | 8   | 8     | 8   |
| В том числе инт.                      | 4      | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.                            | 14     | 14  | 14    | 14  |
| Контактная работа                     | 14     | 14  | 14    | 14  |
| Сам. Работа                           | 22     | 22  | 22    | 22  |
| Итого                                 | 36     | 36  | 36    | 36  |

Программу составил(и):

**Наливайко Ирина Вячеславовна**

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Молекулярная биология с основами биоинформатики**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) «Биология» и «Химия»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 21.03.2025 протокол №9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биологии, экологии и методики обучения**

Протокол от 27.05.2025 г. №10

Зав. кафедрой Семенов А.А.

Начальник УОП



Н.А. Доманина

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цель изучения дисциплины:** приобретение знаний и умений, формирующие компетенции дисциплины «Молекулярная биология с основами биоинформатики», необходимые для эффективного решения педагогических задач профессиональной деятельности в предметной области «Биология».

**Задачи изучения дисциплины:**

• в области педагогической деятельности:

- формирование готовности реализовывать образовательные программы по биологии (вопросы молекулярной биологии с основами биоинформатики) в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- ознакомление с методами молекулярной биологии и с основными биоинформатическими программами; изучение особенностей строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи;
- изучение структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации, появления разнокачественных клеток в ходе индивидуального развития, молекулярных основ злокачественного роста, клеточного апоптоза, эволюционных аспектов мутагенеза.

**Область профессиональной деятельности:** 01 Образование и наука

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.09

### **2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Содержание дисциплины базируется на материале: следующих дисциплин: «Цитология», «Микробиология с основами вирусологии», «Биохимия».

### **2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения таких курсов, как «Введение в биотехнологию», «Генетика».

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

**ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний**

**ОПК-8.1 Знает:** историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Знает предмет изучения молекулярной биологии с основами биоинформатики; методы исследования в молекулярной биологии, основные биоинформатические программы. Особенности трехмерного строения и свойств молекул: белков и нуклеиновых кислот, обеспечивающих существование биологической формы движения материи; особенности структуры генома вирусов, фагов и прокариот; эукариот. Особенности взаимодействий нуклеиновых кислот и белков в обеспечении функционирования живых систем; процессы репликации ДНК, генетической рекомбинации, транскрипции, процессинга, биосинтеза белка и его этапов, реакции матричного синтеза; способы решения и оформления задач по молекулярной биологии

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                      | Семестр | Часов | Интеракт. |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------|
|             | <b>Раздел 1. Молекулярная биология с основами биоинформатики</b>                                                                                               |         |       |           |
| 1.1         | Молекулярная биология белков и нуклеиновых кислот /Лек/                                                                                                        | 7       | 2     | 0         |
| 1.2         | Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы /Лаб/                                  | 7       | 2     | 0         |
| 1.3         | Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы /Ср/                                   | 7       | 2     | 0         |
| 1.4         | Молекулярная биология белков /Лаб/                                                                                                                             | 7       | 2     | 0         |
| 1.5         | Молекулярная биология белков /Ср/                                                                                                                              | 7       | 2     | 0         |
| 1.6         | Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. /Лаб/                                                                                                     | 7       | 2     | 0         |
| 1.7         | Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК /Ср/                                                                                                             | 7       | 2     | 0         |
| 1.8         | Молекулярная биология нуклеиновых кислот. РНК /Ср/                                                                                                             | 7       | 2     | 0         |
| 1.9         | Геном вирусов, прокариот и эукариот /Лек/                                                                                                                      | 7       | 2     | 0         |
| 1.10        | Геном вирусов, прокариот и эукариот /Ср/                                                                                                                       | 7       | 2     | 0         |
| 1.11        | Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации /Лек/                                                                | 7       | 2     | 0         |
| 1.12        | Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации. Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия. /Лаб/ | 7       | 2     | 2         |
| 1.13        | Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации /Ср/                                                                 | 7       | 2     | 0         |
| 1.14        | Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия /Ср/                                                                                              | 7       | 2     | 0         |
| 1.15        | Молекулярные основы эволюции, развития, старения и гибели организма /Ср/                                                                                       | 7       | 2     | 0         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| 1.16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Генетическая инженерия /Ср/ | 7 | 2 | 0 |
| 1.17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | /Зачет/                     | 7 | 4 | 0 |
| <b>5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |   |   |   |
| <b>5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |   |   |   |
| <p align="center"><b>3 семестр, 3 лекции, 4 лабораторных занятия</b></p> <p align="center"><b>Раздел 1. Молекулярная биология с основами биоинформатики</b></p> <p align="center">Лекция №1 (2 часа)</p> <p align="center">Молекулярная биология белков и нуклеиновых кислот.</p> <p>Вопросы и задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав и первичная структура белков. Пространственная организация полипептидных цепей, их стабилизация. Домены и шопопероны.</li> <li>2. Гетерокомплексы белков в биологических мембранах. Функции и строение мембранных белков.</li> <li>3. Нуклеиновые кислоты: структурная организация ДНК (демонстрация пластиковой модели ДНК). Химическая структура и пространственная организация ДНК, стабилизирующие взаимодействия в структурах.</li> <li>4. Полиморфизм ДНК. Ядерные, экстраядерные, транспозлируемые ДНК.</li> <li>5. Вирусные ДНК. Гетерокомплексы с ДНК. Биологические функции ДНК.</li> <li>6. Генетические структуры: хромосомы, плазмиды, нуклеоиды, геномы митохондрий и хлоропластов.</li> <li>7. Структура гена. Экспрессия гена, Молекулярные механизмы генетических процессов: репликация, репарация, генетическая рекомбинация.</li> </ol> <p align="center">Лекция № 2 (2 часа)</p> <p align="center">Геном вирусов, прокариот и эукариот.</p> <p>Вопросы и задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности организации геномов вирусов.</li> <li>2. Особенности организации геномов прокариот.</li> <li>3. Особенности организации геномов эукариот.</li> </ol> <p align="center">Лекция №3 (2 часа)</p> <p align="center">Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Транскрипция – образование молекул м-РНК. Обратная транскрипция.</li> <li>2. Теория «РНК-мира». Современные представления о структуре тРНК, рРНК и мРНК.</li> <li>3. Прерывистые гены эукариот: экзоны и интроны. Понятие об опероне.</li> <li>4. Этапы транскрипции. Регуляция транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. Понятие об энхансерах и сайленсерах.</li> <li>5. Процессинг м-РНК эукариот: кепирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование. Различные механизмы сплайсинга.</li> </ol> <p align="center">Лабораторное занятие № 1 (2 часа)</p> <p align="center">Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы</p> <p>Вопросы и задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Актуализация знаний.</li> <li>2. На примерах показать, что качественные особенности живой материи заключаются в более сложной организации, упорядоченности во времени и пространстве по сравнению с неживой природой.</li> <li>3. Привести примеры, доказывающие, что упорядоченность живой материи во времени проявляется в четкой согласованности особых реакций в скорости, последовательности, сопряженности и циклическом характере.</li> <li>4. Доказать, что в результате согласованности и упорядоченности обменных реакций проявляется способность к самообновлению, которая проявляется на разных уровнях организации живой материи.</li> <li>5. Раскрыть понятие саморегуляции.</li> <li>6. Охарактеризовать биологическую систему.</li> <li>7. Сформулировать современное определение жизни.</li> <li>8. Показать существование потоков веществ, энергии, информации в биологических системах.</li> <li>9. Выявить объект и предмет молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии.</li> <li>10. Методы молекулярной биологии и биоинформатический анализ.</li> </ol> <p align="center">Лабораторное занятие № 2 (2 часа)</p> <p align="center">Молекулярная биология белков</p> <p>Вопросы и задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Актуализация знаний.</li> <li>2. Состав и первичная структура белков.</li> <li>3. Свойства белков.</li> <li>4. Пространственная организация полипептидных цепей, их стабилизация. Домены и шопопероны.</li> <li>5. Гетерокомплексы белков в биологических мембранах.</li> <li>6. Функции и строение мембранных белков</li> </ol> <p align="center">Лабораторное занятие № 3 (2 часа)</p> <p align="center">Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК и РНК.</p> <p>Вопросы и задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Актуализация знаний.</li> <li>2. Выделение ДНП из тканей. Качественные реакции на ДНП.</li> <li>4. Нуклеиновые кислоты: структурная организация ДНК. Химическая структура и пространственная организация ДНК, стабилизирующие взаимодействия в структурах.</li> <li>5. Полиморфизм ДНК. Генетические структуры: хромосомы, плазмиды, нуклеоиды, геномы митохондрий и хлоропластов.</li> </ol> |                             |   |   |   |

6. Структура гена. Экспрессия гена, Молекулярные механизмы генетических процессов: репликация, репарация, генетическая рекомбинация.
7. Качественная реакция на РНК.
8. Работа с электронными микрофотографиями, ответы на вопросы.
9. Заполнение таблицы «Сравнительная характеристика ДНК и РНК».
10. Решение задач.

Лабораторное занятие № 4 (2 часа)

Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации. Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия.

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации. Матричный механизм биосинтеза белков.
3. Структура т-РНК. Аминоацилирование т-РНК.
4. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация), ее механизмы и регуляция у про- и эукариот. Белковые факторы трансляции. Позитивная и негативная регуляция трансляции. Регуляция трансляции у бактериофагов.
5. Выпишите определение терминов в словарь: «транскрипция», «транскриптон», «инициация», «элонгация», «терминация транскрипции», «опероны бактерий (Iac-оперон, hut-оперон)», «промотор», «терминатор», «энхансер». «процессинг РНК», «кэпирование», «сплайсинг», «полиаденилирование», «механизмы сплайсинга».
6. Сравните особенности регуляции транскрипции у прокариот и эукариот.
7. Решите задачу. Определение строения молекулы белка по структуре молекулы ДНК. Определение структуры молекулы ДНК по строению молекулы белка. Зависимость между изменениями триплетного состава ДНК и последовательностью аминокислот в пептиде.

**5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

**Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине**

| № п/п | Темы дисциплины                                                                                 | Содержание самостоятельной работы                             | Продукты деятельности                                                                                                                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Молекулярная биология белков                                                                    | Решение задач<br>Составление схем и рисунков по теме          | Составленные схемы и рисунки: «Строение пептидной группы», «Схема участия G-белков в передаче гормонального сигнала аденилатциклазе», «Образование активной формы инсулина»                |
| 2     | Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК                                                   | Решение задач<br>Заполнение таблицы, составление схем по теме | Заполненная таблица: «Характеристика некоторых конформационных состояний ДНК»<br>Составленная схема: «Реакции, катализируемые топоизомеразами типа I и II»                                 |
| 3     | Молекулярная биология нуклеиновых кислот. РНК                                                   | Решение задач<br>Составление схем и рисунков по теме          | Составленные схемы и рисунки: «Структура мРНК», «Роль различных РНК в основных молекулярно-биологических процессах»                                                                        |
| 4     | Геном вирусов, прокариот и эукариот                                                             | Заполнение таблицы                                            | Заполненная таблица: «Сравнительная характеристика гена прокариот и эукариот»                                                                                                              |
| 5     | Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе репликации ДНК, генетической рекомбинации | Составление схем и рисунков по теме, их анализ                | Составленные схемы и рисунки: «Синтез цепей ДНК в репликативной вилке», «Механизм действия ДНК-лигазы», «Схема синтеза ДНК в репликативной вилке у прокариот»<br>Каталог вопросов и задач. |
| 6     | Характеристика процессов транскрипции у прокариот и эукариот.                                   | Составление схем и рисунков по теме, их анализ                | Составленные схемы и рисунки: «Различия в транскрипции и трансляции у прокариот и эукариот»                                                                                                |
| 7     | Процессинг РНК у прокариот и эукариот. Репарация ДНК                                            | Составление схем и рисунков по теме, их анализ                | Составленные схемы и рисунки: «Процессинг рРНК у эукариот», «Сплайсинг предшественника мРНК с участием мРНКП»                                                                              |
| 8     | Биосинтез белка. Генетический код. Активация аминокислот и участники биосинтеза белка.          | Составление схемы по теме, их анализ                          | Составленная схема: «Сравнение состава прокариотических и эукариотических рибосом»                                                                                                         |
| 9     | Этапы трансляции у прокариот и эукариот. Регуляция трансляции.                                  | Составление схем и рисунков по теме                           | Составленные схемы и рисунки: «Регуляция трансляции мРНК ферритина с участием аконитат-гидратазы и ионов железа», «Схема расположения участков в молекуле мРНК эукариот»                   |

| 10                                                              | Молекулярные основы эволюции, развития, старения и гибели организма                                                     | Составление таблицы                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Составленная таблица: «Структурные изменения в клетке в процессе некроза и апоптоза»                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11                                                              | Генетическая инженерия                                                                                                  | Составление схем по теме                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Составленные схемы: «Схема коннекторного метода получения гибридных молекул ДНК», «Схема рестриктазно-лигазного метода получения гибридных молекул ДНК» |
| <b>Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор</b> |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                         |
| № п/п                                                           | Темы дисциплины                                                                                                         | Содержание самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Продукты деятельности                                                                                                                                   |
| 1                                                               | Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы | Подготовка сообщения и презентации «История изучения белков» для учащихся ОУ<br>Подбор вопросов и заданий по молекулярной биологии по теме для учащихся базового и углубленного уровня обучения.<br>Анализ биоинформатических программ                                                                                | Текст сообщения и презентация<br>Каталог заданий для обучающихся<br>Анализ биоинформатических программ                                                  |
| 2                                                               | Молекулярная биология белков                                                                                            | Подготовка сообщения и презентации «Функции белка в организме: связь структуры с функциями» / «Особенности строения G-белков» для учащихся ОУ<br>Подбор вопросов и заданий по молекулярной биологии по теме для учащихся базового и углубленного уровня обучения.                                                     | Текст сообщения и презентация<br><br>Каталог заданий для обучающихся                                                                                    |
| 3                                                               | Молекулярная биология нуклеиновых кислот. РНК и ДНК                                                                     | Подготовка сообщения и презентации «Мир РНК» для учащихся ОУ.<br>Подбор вопросов и заданий по молекулярной биологии по теме для учащихся базового и углубленного уровня обучения.                                                                                                                                     | Текст сообщения и презентация<br>Каталог заданий для обучающихся                                                                                        |
| 4                                                               | Геном вирусов, прокариот и эукариот                                                                                     | Подготовка сообщения и презентации «Характеристика некоторых вирусов» / «Происхождение вирусов и их роль в эволюции» / «Программа «Геном человека»» / «Геномы органелл эукариот» для учащихся ОУ.<br>Подбор вопросов и заданий по молекулярной биологии по теме для учащихся базового и углубленного уровня обучения. | Текст сообщения и презентация<br><br>Каталог заданий для обучающихся                                                                                    |
| 5                                                               | Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации                               | Подготовка сообщения и презентации «Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК»<br>Решение задач                                                                                                                                                                                                                  | Текст сообщения и презентация<br>Решенные и оформленные задачи                                                                                          |
| 6                                                               | Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия                                                            | Подготовка сообщения и презентации «Этап биосинтеза белка: активация аминокислот» / «Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки белков-мультимеров и надмолекулярных белковых структур»<br>Решение задач                                                                                              | Текст сообщения и презентация<br>Решенные и оформленные задачи                                                                                          |
| 7                                                               | Молекулярные основы эволюции, развития, старения и гибели организма                                                     | Подготовка сообщения и презентации «Белково-липидные взаимодействия и формирование биологических мембран» / «Мульти-ферментные конъюгаты, адсорбционные и интегральные белково-ферментные ансамбли, метаболонны, полиизоферментные комплексы»<br>Решение задач                                                        | Текст сообщения и презентация<br>Решенные и оформленные задачи                                                                                          |
| 8                                                               | Генетическая инженерия                                                                                                  | Подготовка сообщения и презентации                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Текст сообщения и презентация                                                                                                                           |
| <b>5.3.Образовательные технологии</b>                           |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                         |

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

#### 5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

|       | Авторы, составители | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Издательство, год                     |
|-------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Л 1.1 | Жукова, А. Г.       | Молекулярная биология : учебник с упражнениями и задачами / А. Г. Жукова, Н. В. Кизиченко, Л. Г. Горохова. — 267 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=488606">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=488606</a> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-9674-3. — DOI 10.23681/488606. — Текст : электронный. | Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

|       | Авторы, составители                                          | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Издательство, год                                                              |
|-------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Л 2.1 | С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисенко                            | Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / Северо-Кавказский федеральный университет. — 94 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873</a> . — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.                                                                                                                                                                 | Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015.           |
| Л 2.2 | О. С. Корнеева, В. Н. Калаев, М. С. Нечаева, О. Ю. Гойкалова | Молекулярная биология : лабораторный практикум : учебное пособие /; науч. ред. О. С. Корнеева ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — 52 с. : ил., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336018">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336018</a> . — Библиогр.: с. 50 - 51. — ISBN 978-5-00032-106-5. — Текст : электронный.                                                                        | Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. |
| Л 2.3 |                                                              | Фонд оценочных средств текущего контроля/промежуточной аттестации по модулю клеточной и субклеточной организации биологических объектов : учебное пособие / Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского. — 626 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445264">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445264</a> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9275-1624-7. — Текст : электронный. | Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015.                          |

#### 6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

#### 6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебно-исследовательская лаборатория биохимии и молекулярной биологии. Оснащенность: Комплект учебной мебели, меловая доска, ноутбук, переносное проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран на треноге), портативное звукоусиливающее оборудование, Сушильный шкаф (термостат) - 1 шт., Электрические плитки - 4 шт., Баня комбинированная - 10 шт., Рефрактометр - 1 шт., Центрифуга - 1 шт., Бумага фильтровальная - 16 шт., Бумага фильтровальная (21*21) - 16шт., Бюретки - 8 шт., Весы учебные с гилями до 200 г. - 8 шт., Воронка лабораторная - 16 шт., Колба коническая без дел. - 16 шт., Пробирка ПХ 14x120 - 16 шт., Пробирка ПХ 16 - 8 шт., Пробирка центрифужная градуированная - 8 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | шт., Спиртовка СЛ-1 КШ 19/17 - 8 шт., Стакан - 16 шт., Цилиндр мерный - 8 шт., Чашки Петри - 8 шт., Демонстрационные таблицы - 17 шт., Мультимедийные презентации - 6 шт., Модель молекулы ДНК - 1 шт., Модель молекулы инсулина - 1 шт., Модель биосинтеза белка - 1 шт.                      |
| 7.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Наименование специального помещения: помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, Лаборантская кафедры биологии, экологии и методики обучения. Оснащенность: Ноутбук-1шт., Проектор-1шт., Экран-2шт., Плакаты, Таблицы, Видеомагнитола, Реактивы, Микроскопы |
| 7.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.                |
| 7.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Наименование специального помещения: помещение для проведения лабораторных занятий. Структурное подразделение СГСПУ – Технопарк универсальных педагогических компетенций имени доктора физико-математических наук, профессора Е.Я. Когана (учебный кабинет № 118)                              |
| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.</p> <p>Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.</p> <p>Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Молекулярная биология с основами биоинформатики»

Курс 4 Семестр 7

| Вид контроля                                                     |                                                         | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>Раздел 2. Молекулярная биология с основами биоинформатики</b> |                                                         |                               |                                |
| Текущий контроль по разделу:                                     |                                                         |                               |                                |
| 1                                                                | Аудиторная работа                                       | 18                            | 24                             |
| 2                                                                | Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) | 28                            | 51                             |
| 3                                                                | Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)     | 5                             | 10                             |
| Контрольное мероприятие по разделу                               |                                                         | -                             | -                              |
| Промежуточный контроль                                           |                                                         | 51                            | 85                             |
| Промежуточная аттестация                                         |                                                         | 5                             | 15                             |
| Итого:                                                           |                                                         | <b>56</b>                     | <b>100</b>                     |

| Вид контроля                                                                                                                    |                   | Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Темы для изучения и образовательные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Молекулярная биология как наука. Методы молекулярной биологии и их роль в изучении белков и нуклеиновых кислот</b> |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Текущий контроль по разделу                                                                                                     |                   | Максимальное количество баллов – 85<br>Минимальное количество баллов – 51                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                                                                                                                               | Аудиторная работа | <p><i>1. Выполнение 4-х лабораторных работ.</i></p> <p>1. Основные биоинформатические программы</p> <p>2. Выделение ДНП из тканей. Качественные реакции на ДНП.</p> <p>3. Качественная реакция на РНК.</p> <p>4. Биосинтез белка.</p> <p><i>Критерии оценки:</i> лабораторная работа выполнена самостоятельно, с соблюдением всех этапов, соблюдая правила и приемы работы с лабораторным оборудованием, полностью оформлена, в конце работы сделан правильный вывод – 2 балла; лабораторная работа выполнена самостоятельно, с соблюдением всех этапов или некоторыми недочетами, соблюдая правила и приемы работы с лабораторным оборудованием, есть некоторые недочеты в оформлении, в конце работы сделан правильный вывод – 1,5 балла; работа сделана в объеме не менее 60%, самостоятельно, есть недочеты в оформлении, вывод отсутствует – 1 балл, работа сделана, но не оформлена – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов за выполнение лабораторных работ – 8</p> <p>Минимальное количество баллов за выполнение лабораторных работ – 6</p> <p><i>2. Участие в обсуждении вопросов на 4х лабораторных занятиях</i></p> | <p><i>Темы для изучения на лабораторных занятиях:</i></p> <p>«Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы».</p> <p>«Молекулярная биология белков»</p> <p>«Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК и РНК»</p> <p>«Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации»</p> <p><i>Образовательные результаты:</i></p> <p>Место для ввода текста. Знает предмет изучения молекулярной биологии с основами биоинформатики; методы исследования в молекулярной биологии, основные биоинформатические программы. Особенности трехмерного строения и свойств молекул: белков и нуклеиновых кислот, обеспечивающих существование биологической формы движения материи; особенности структуры генома вирусов,</p> |

|   |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                         | <p><i>Критерии оценки:</i> глубокие и содержательные ответы (дополнения) по всем обсуждаемым проблемам, аргументированное собственное видение проблемы – 2 балла; содержательный и глубокий ответ на два-три обсуждаемых вопроса – 1 балл.<br/> <i>Максимальное количество баллов на семинарах на практических занятиях</i> – 8<br/> <i>Минимальное количество баллов на семинарах на практических занятиях</i> – 6</p> <p><i>3. Выполнение заданий на лабораторных занятиях раздела:</i><br/> 1. Заполните таблицу «История молекулярной биологии» (не менее 15 основополагающих открытий в науке)<br/> 2. Выпишите определение терминов в словарь: транс-пептидная связь, цис-пептидная связь, спирали белка, коферментсвязывающие домены, аутокаталитический протеолиз, расплавленная глобула, стереохимический код, стереокомплементарность, фолдинг, фолды, молекулярные шапероны, шаперонины, кошаперонины, тримеры, метаболон, протеосомы, убиквитин.<br/> 3. Выпишите определение терминов в словарь: «А-, В-семейства ДНК», «Z-форма ДНК», «сверхспирализация ДНК», «тропоизомераза-I», «тропоизомераза-II». Объясните взаимосвязь между строением и функциями биомолекул (ДНК);<br/> 4. Выпишите определение терминов в словарь: «однотяжевые РНК», «двухтяжевые РНК», «тРНК», «рРНК», «мРНК», «кэп», «мя-РНК», «мцРНК», Объясните взаимосвязь между строением и функциями биомолекул (РНК);<br/> 5. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика ДНК и РНК»,<br/> 6. Составьте схему строения оперона и его функционирования по типу индукции и типу репрессии.<br/> 7. Выпишите определение терминов в словарь: «повторяющиеся последовательности», «высокоповторяющиеся последовательности», «умеренно повторяющиеся последовательности», «уникальные повторяющиеся последовательности», «подвижные генетические элементы», «энхансеры», «сайленсеры», «мозаичное строение гена», «экзон», «интрон», «промотор», «мини-, микросателлиты», «ДНК-фингерпринтинг», «тандемные повторы», «онкогены», «антионкогены»,<br/> 8. Выпишите определение терминов в словарь: «транскрипция», «транскриптон», «инициация», «элонгация», «терминация транскрипции», «опероны бактерий (lac-оперон, hut-оперон)», «промотор», «терминатор», «энхансер», «процессинг РНК», «кэпирование», «сплайсинг», «полиаденилирование», «механизмы сплайсинга».<br/> <i>Максимальное количество баллов за выполнение задания</i> – 2<br/> <i>Минимальное количество баллов за выполнение задания</i> – 1<br/> <i>Максимальное количество баллов за выполнение всех заданий на лабораторных занятиях</i> – 8<br/> <i>Минимальное количество баллов за выполнение всех заданий на лабораторных занятиях</i> – 6<br/> <i>Максимальное количество баллов за аудиторную работу</i> – 24<br/> <i>Минимальное количество баллов за аудиторную работу</i> – 18</p> | <p>фагов и прокариот; эукариот. Особенности взаимодействий нуклеиновых кислот и белков в обеспечении функционирования живых систем; процессы репликации ДНК, генетической рекомбинации, транскрипции, процессинга, биосинтеза белка и его этапов, реакции матричного синтеза; способы решения и оформления задач по молекулярной биологии</p> |
| 2 | Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) | <p>• Решение задач<br/> 1. Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин-цистеин-гистидин-лейцин-метионин-тирозин. Определите структуру участка ДНК, кодирующий эту полипептидную цепь.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><i>Темы для изучения:</i><br/> «Молекулярная биология как наука. История развития и методы молекулярной биологии, основные биоинформатические программы». «Молекулярная биология белков»</p>                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>2. Первые 10 аминокислот в цепи β-инсулина фен-вал-асп-глу-гис-лей-цис-гли-сер-гис. Определите структуру участка ДНК, кодирующий эту полипептидную цепь.</p> <p>3. Участок молекулы ДНК, кодирующий часть полипептида, имеет следующее строение: АЦЦАТАГТЦЦААГГА. Определите последовательность аминокислот в полипептиде.</p> <p>4. При одной из форм синдрома Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и РНК: ААА, ЦГУ, ГАА, АЦУ, ГУУ, УУА, УГУ, УАУ. Определите, выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони.</p> <p>5. У человека, больного цистинурией (содержание в моче большего, чем в норме, числа аминокислот), с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и РНК: УЦУ, УГУ, ГЦУ, ГГУ, ЦАГ, ЦГУ, ААА. У здорового человека в моче обнаруживается аланин, серин, глутаминовая кислота и глицин.</p> <p>а) выделение каких аминокислот с мочой характерно для больных цистинурией?</p> <p>б) напишите триплеты, соответствующие аминокислотам, имеющимся в моче здорового человека.</p> <p>6. Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК ААТАЦАТТТАААГТЦ удалили 5 и 13-й слева нуклеотиды?</p> <p>7. Какие изменения произойдут в строении белка, если в кодирующем его участке ДНК – ТААЦАААГААЦАААА между 10-м и 11-м нуклеотидами включить цитозин, между 13-м и 14-м – тимин, а на конце прибавить еще один аденин?</p> <p>8. Участок молекулы ДНК, кодирующий полипептид, имеет в норме следующий порядок азотистых оснований: ААААЦЦААААТАЦТТАТАЦАА. Во время репликации третий слева аденин выпал. Определите структуру полипептидной цепи, кодируемой данным участком ДНК, в норме и после выпадения аденина.</p> <p>9. А цепи А инсулина лошади аминокислоты в позиции 6-11 имеют следующий состав: цистеин-цистеин-треонин-глицин-изолейцин-цистеин. У быка в этой цепи 8-ю позицию занимает аланин, 9-ю – серин, 10-ю – валин. Определите строение участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина, у лошади и быка.</p> <p>10. Известно, что определенный ген эукариотической клетки содержит 4 интрона (два по 24 нуклеотида и два по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (два по 120 нуклеотидов и один 96 нуклеотидов). Какое число кодонов входит в про-мРНК и в мРНК? Определите также количество аминокислот в белке, который зашифрован в данном гене.</p> <p>11. Определите, какое строение будет иметь молекула мРНК, если порядок нуклеотидов в цепочке гена, на котором она синтезируется, имеет следующую последовательность: ГТГТААЦГАЦЦГАТАТТТГТА. Какова длина молекулы ДНК, если длина одного нуклеотида 0,34 нм.</p> <p>12. Определите соотношение А/Т, Г/Ц, (А+Т)/(Г+Ц) во вновь синтезированном полинуклеотидном фрагменте после однократной репликации, учитывая, что одноцепочечный олигонуклеотид состава ТТАЦГГТТГ был использован в качестве затравки в ДНК-полимеразной реакции.</p> <p>13. Рассчитайте нуклеотидный состав участка двуцепочечной ДНК, на которой был осуществлен синтез мРНК, содержащей аденина – 22%, цитозина – 27%, гуанина – 23% и урацила – 28% соответственно.</p> | <p>«Молекулярная биология нуклеиновых кислот. ДНК»</p> <p>«Молекулярная биология нуклеиновых кислот. РНК»</p> <p>«Геном вирусов, прокариот и эукариот»</p> <p>«Взаимодействия белков и нуклеиновых кислот в процессе транскрипции, трансляции, репарации»</p> <p>«Белок-белковые взаимодействия, белок-липидные взаимодействия»</p> <p>«Молекулярные основы эволюции, развития, старения и гибели организма»</p> <p>«Генетическая инженерия»</p> <p><i>Образовательные результаты:</i></p> <p>Знает предмет изучения молекулярной биологии с основами биоинформатики; методы исследования в молекулярной биологии, основные биоинформатические программы. Особенности трехмерного строения и свойств молекул: белков и нуклеиновых кислот, обеспечивающих существование биологической формы движения материи; особенности структуры генома вирусов, фагов и прокариот; эукариот. Особенности взаимодействий нуклеиновых кислот и белков в обеспечении функционирования живых систем; процессы репликации ДНК, генетической рекомбинации, транскрипции, процессинга, биосинтеза белка и его этапов, реакции матричного синтеза; способы решения и оформления задач по молекулярной биологии</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>14. Рассчитайте процентное соотношение трех видов РНК в рибосоме кишечной палочки, учитывая, что в составе ее рибосомы содержится по одной молекуле 23S рРНК, 16S рРНК и 5S рРНК.</p> <p>15. Рассчитайте, сколько кодонов будет иметь про-мРНК, каждый экзон, мРНК и белок, закодированный в этом гене, учитывая, что ген состоит из 3 одинаковых смысловых (экзоны) и 4 одинаковых несмысловых (интроны) участков, причем интроны состоят из 120 нуклеотидов каждый, а весь ген имеет 1470 нуклеотидов.</p> <p>16. Определите нуклеотидную последовательность в олигонуклеотидах, синтезированных с помощью РНК-полимеразы на олигодезоксирибонуклеотидах следующей структуры: а) АГЦГААЦГАЦГ; б) ЦГААГТЦГАЦ; в) ГГАЦАГГААГЦЦ.</p> <p>17. Определите сколько аминокислот содержится в белке, если во фрагменте молекулы ДНК, в которой зашифрована информация об этом белке, содержится 100 адениловых и 200 гуаниловых нуклеотидов.</p> <p>18. Определите, какой полипептид получился, если при биосинтезе белка к рибосоме последовательно доставлены аминокислоты тРНК: УУУ; ГЦА; УУУ; УЦУ; УГА; ЦАА.</p> <p>19. Фрагмент иРНК имеет следующую последовательность: УГЦГААУГУУУГЦУГ. Определите последовательность участка ДНК, послужившего матрицей для синтеза этой молекулы РНК, и последовательность белка, которая кодируется этим фрагментом иРНК. При выполнении задания воспользуйтесь правилом комплементарности и таблицей генетического кода.</p> <p>20. При расшифровке генома томата было установлено, что во фрагменте молекулы ДНК доля тимина составляет 20%. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения между различными типами азотистых оснований в ДНК (<math>G + T = A + C</math>), рассчитайте количество (в %) в этой пробе нуклеотидов с цитозином.</p> <p>21. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая, нижняя транскрибируемая).<br/>5'-ЦГААГГТГАЦААТГТ-3'<br/>3'-ГЦТТЦАЦТГТТАЦА-5'</p> <p>Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.</p> <p><i>Критерии оценки:</i> каждая решенная задача оценивается в 1 балл<br/><i>Максимальное количество баллов за решение задач – 21</i><br/><i>Минимальное количество баллов за решение задач – 16</i></p> <p>• Заполнение таблиц</p> <p>1. Заполните таблицу: «Характеристика некоторых конформационных состояний ДНК»</p> <p>2. Заполните таблицу: «Сравнительная характеристика гена прокариот и эукариот»</p> <p>3. Составить таблицу: «Структурные изменения в клетке в процессе некроза и апоптоза»</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                     | <p><i>Критерии оценки:</i> каждое верно выполненное задание оценивается в 2 балла; наличие ошибок или неточностей – 1 балл.<br/> <i>Максимальное количество баллов за заполнение таблиц – 6</i><br/> <i>Минимальное количество баллов за заполнение таблиц – 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составление схем и рисунков</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте схемы и рисунки: «Строение пептидной группы», «Схема участия G-белков в передаче гормонального сигнала аденилатциклазе», «Образование активной формы инсулина»</li> <li>2. Составьте схему: «Реакции, катализируемые топоизомеразами типа I и II»</li> <li>3. Составьте схемы и рисунки: «Структура мРНК», «Роль различных РНК в основных молекулярно-биологических процессах»</li> <li>4. Составить схемы и рисунки: «Синтез цепей ДНК в репликативной вилке», «Механизм действия ДНК-лигазы», «Схема синтеза ДНК в репликативной вилке у прокариот», провести их анализ письменно.</li> <li>5. Составить схему: «Различия в транскрипции и трансляции у прокариот и эукариот», провести их анализ письменно.</li> <li>6. Составить схемы и рисунки: «Процессинг рРНК у эукариот», «Сплайсинг предшественника мРНК с участием мРНК, провести их анализ письменно.</li> <li>7. Составить схему: «Сравнение состава прокариотических и эукариотических рибосом»</li> <li>8. Составить схемы и рисунки: «Регуляция трансляции мРНК ферритина с участием аконитат-гидратазы и ионов железа», «Схема расположения участков в молекуле мРНК эукариот»</li> <li>9. Составить схемы: «Схема коннекторного метода получения гибридных молекул ДНК», «Схема рестриктазно-лигазного метода получения гибридных молекул ДНК»</li> <li>10. Напишите схему активации аминокислот на примере аминокислоты (название).</li> <li>11. Сравните особенности рамок считывания нуклеотидной последовательности мРНК</li> <li>12. Проведите анализ схемы расположения функциональных участков в молекуле мРНК эукариот</li> </ol> <p><i>Критерии оценки:</i> каждое верно выполненное задание оценивается в 2 балла; наличие ошибок или неточностей – 1 балл.<br/> <i>Максимальное количество баллов за составление схем и рисунков – 24</i><br/> <i>Минимальное количество баллов за составление схем и рисунков – 10</i></p> <p><i>Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы) – 51</i><br/> <i>Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы) – 28</i></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | Самостоятельная работа (специальные формы на выбор) | <p>1. <i>Подбор вопросов и заданий</i> по молекулярной биологии в рамках раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения.<br/> <i>Критерии оценки:</i> подобрано не менее 10 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 5 заданий для каждого уровня обучения – 5 балла;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Образовательные результаты:<br/> Знает предмет изучения молекулярной биологии с основами биоинформатики; методы исследования в молекулярной биологии, основные биоинформатические программы. Особенности трехмерного строения и свойств молекул: белков и</p> |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <p>подобрано не менее 8 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 4 задания для каждого уровня обучения – 4 балла;</p> <p>подобрано не менее 6 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 3 задания для каждого уровня обучения – 3 балла.</p> <p>подобрано не менее 4 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 2 задания для каждого уровня обучения – 2 балла.</p> <p>подобрано не менее 2 заданий по любой из выбранных тем раздела для учащихся базового и углубленного уровня обучения, по 1 заданию для каждого уровня обучения – 1 балл.</p> <p>2. <i>Разработка мультимедийных презентаций</i> в рамках данной темы для учащихся образовательных учреждений с докладом:<br/> <i>Критерии оценки:</i> самостоятельное выполнение, грамотное оформление, содержание соответствует теме, количество слайдов 14-16 – 5 балла; 4 балла – грамотное оформление, содержание соответствует теме, но недостаточно четко структурирован материал, избыточность слайдов (более 10) – 3 балла; презентация разработана с нарушением оформления (нет соблюдение единообразия шрифтов, присутствует гиперссылка как копирование из инета, максимум текста и т.д.), количество слайдов 10-12 – 2 балл.<br/> <i>Максимальное количество баллов за выполнение задания – 5</i><br/> <i>Минимальное количество баллов за выполнение задания – 2,5</i><br/> <i>Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента) – 10</i><br/> <i>Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента) – 5</i></p> | <p>нуклеиновых кислот, обеспечивающих существование биологической формы движения материи; особенности структуры генома вирусов, фагов и прокариот; эукариот. Особенности взаимодействий нуклеиновых кислот и белков в обеспечении функционирования живых систем; процессы репликации ДНК, генетической рекомбинации, транскрипции, процессинга, биосинтеза белка и его этапов, реакции матричного синтеза; способы решения и оформления задач по молекулярной биологии</p> |
| Текущий контроль по разделу                | <p><i>Максимальное количество баллов – 85</i><br/> <i>Минимальное количество баллов – 51</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Контрольное мероприятие по разделу         | Не предусмотрено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Промежуточный контроль (количество баллов) | <p>Максимальное количество баллов – 85<br/> Минимальное количество баллов – 51</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Промежуточная аттестация                   | <p>Вопросы для промежуточного контроля по курсу представлены в фонде оценочных средств<br/> Максимальное количество баллов – 15<br/> Минимальное количество баллов – 5</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Итого                                      | <p><i>Максимальное количество баллов – 100</i><br/> <i>Минимальное количество баллов – 56</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |