

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФФКЕП

В.А. Рябов

«08» апреля 2020 г.



## Рабочая программа дисциплины

### Б1.О.10.08 Молекулярная биология и генетика

Направление подготовки

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки

«Биология и химия»

Программа бакалавриат

Квалификация выпускника

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2020

Новокузнецк 2020

**Лист внесения изменений в РПД**  
**Б1.О.10.08 Молекулярная биология и генетика**

Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета

(Протокол УС ФФКЕП - № 6а от 12.03.20 г.) на 2020 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии

(Протокол МК ФФКЕП - № 5 от 27.02.20 г.)

Одобрена на заседании кафедры ЕД

протокол № 6 от 20.02\_.2020) Н.Н. Михайлова

## **Оглавление**

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Цель дисциплины .....                                                                                                 | 3  |
| 1.1 Формируемые компетенции.....                                                                                        | 4  |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....                        | 6  |
| 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....                                                                    | 9  |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации..... | 15 |
| 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....                                | 16 |
| 5.1 Учебная литература.....                                                                                             | 16 |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....                                                   | 17 |
| 5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....                                  | 17 |
| 6 Иные сведения и (или) материалы.....                                                                                  | 18 |
| 6.1.Примерные темы письменных учебных работ .....                                                                       | 18 |
| 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации.....                                             | 19 |

## **1 Цель дисциплины**

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

### ОПК-8

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

## 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 – Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции<br>(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная) | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональная                                                                     | Научные основы педагогической деятельности  | ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. |

## 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                     | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП                                                                                                                                                   | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. | ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки.<br>ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области | Б1.О.10.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии.<br>Б1.О.10.02 Зоология.<br>Б1.О.10.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений.<br>Б1.О.10.04 Анатомия человека.<br>Б1.О.10.05 Общая экология<br>Б1.О.10.06 Физиология человека и животных<br>Б1.О.10.07 Биохимия<br><b>Б1.О.10.08 Молекулярная биология и генетика</b><br>Б1.О.10.09 Теория эволюции<br>Б1.О.11.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента<br>Б1.О.11.02 Общая и неорганическая химия<br>Б1.О.11.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии<br>Б1.О.11.04 Аналитическая химия<br>Б1.О.11.05 Основы минералогии и кристаллохимии<br>Б1.О.11.06 Основы минералогии и кристаллохимии<br>Б1.О.11.07 Прикладная |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                           | <p>химия и органический синтез</p> <p>Б1.О.11.08 Химия высокомолекулярных соединений</p> <p>Б2.О.01(У) Учебная практика. Ознакомительная практика</p> <p>Б2.О.02(У) Учебная практика. Технологическая практика</p> <p>Б2.О.03(У) Учебная практика. Проектно-технологическая практика</p> <p>Б2.О.04(П) Производственная практика. Педагогическая практика</p> <p>ФТД.02 Физиология живых систем</p> |

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                     | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной                                                                                                                                         | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. | <p>ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки.</p> <p>ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Научное содержание и современное состояние предметной области «Биология», лежащее в основе содержания преподаваемого учебного предмета.</li> <li>- Методы проведения научного исследования в предметной области «Биология».</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать научные знания предметной области «Биология» в педагогической деятельности по профилю подготовки.</li> <li>- Решать научно-исследовательские задачи педагогической деятельности по профилю подготовки на основе специальных научных знаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>«Биология».</p> <p>- Способами применения результатов современных научных исследований предметной области «Биология» в педагогической деятельности по профилю подготовки.</p> <p>- Способами обоснования и представления результатов научного исследования по профилю подготовки.</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах                                                                          | Объём часов по формам обучения |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-----|
|                                                                                                                                                             | ОФО                            | ОЗФО | ЗФО |
| 1. Общая трудоёмкость дисциплины                                                                                                                            | 216                            |      |     |
| 2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)                                                                        | 116                            |      |     |
| Аудиторная работа (всего):                                                                                                                                  | 116                            |      |     |
| в том числе:                                                                                                                                                |                                |      |     |
| лекции                                                                                                                                                      | 50                             |      |     |
| практические занятия, семинары                                                                                                                              |                                |      |     |
| практикумы                                                                                                                                                  |                                |      |     |
| лабораторные работы                                                                                                                                         | 66                             |      |     |
| в интерактивной форме                                                                                                                                       |                                |      |     |
| в электронной форме                                                                                                                                         |                                |      |     |
| Внеаудиторная работа (всего):                                                                                                                               |                                |      |     |
| в том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем                                                                                              |                                |      |     |
| подготовка курсовой работы /контактная работа                                                                                                               |                                |      |     |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем |                                |      |     |
| творческая работа (эссе)                                                                                                                                    |                                |      |     |
| 3. Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                                                                                               | 64                             |      |     |
| 4. Промежуточная аттестация обучающегося –<br>Зачёт (8 семестр)<br>Экзамен (9 семестр)                                                                      | 36                             |      |     |

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) |        |     |                   |        |     | Формы <sup>1</sup> текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|-------------------|--------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | ОФО                         |        |     | ЗФО               |        |     |                                                                              |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | Аудиторн. занятия           |        | СРС | Аудиторн. занятия |        | СРС |                                                                              |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | лекц.                       | практ. |     | лекц.             | практ. |     |                                                                              |
| 8 семестр    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                             |        |     |                   |        |     |                                                                              |
| 2            | Основные этапы развития молекулярной биологии. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии. Важнейшие достижения молекулярной биологии.                                                                                                                                                                                             | 4                               |                             | 2      | 2   |                   |        |     | УО-3, ПР-5, ТС-2                                                             |
| 3            | Методы молекулярной биологии и генетических исследований. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, гибридизация нуклеиновых кислот. Химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Программа «Геном человека».                                     | 6                               | 2                           | 2      | 2   |                   |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 4            | Структура геномов про- и эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов. | 6                               | 2                           | 2      | 2   |                   |        |     | УО, ТС-2                                                                     |
| 5            | Структура хроматина. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение.                                                                                                                                                                                                         | 8                               | 2                           | 4      | 2   |                   |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 6            | Повреждения и репарация ДНК.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                               | 2                           | 2      | 2   |                   |        |     | УО, ТС-2                                                                     |
| 7            | Транскрипция и структура транскриптонов. Регуляция                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10                              | 2                           | 4      | 4   |                   |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                         |

<sup>1</sup> УО – устный опрос, УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – зачет, УО-4 – экзамен, ПР – письменная работа, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-3 – эссе, ПР-4 – реферат, ПР-5 – курсовая работа, ПР-6 – научно-учебный отчет по практике, ПР-7 – отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС – контроль с применением технических средств, ТС-1 – компьютерное тестирование, ТС-2 – учебные задачи, ТС-3 – комплексные ситуационные задачи

| № недели п/п      | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                                                                                                                                 | Общая трудоём-<br>кость<br>(всего<br>час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                      |        |     | Формы <sup>1</sup><br>текущего<br>контроля и<br>промежуточ-<br>ной<br>аттестации<br>успеваемост<br>и |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|--------|-----|----------------------|--------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                                                                                                                                                       |                                            | ОФО                         |        |     | ЗФО                  |        |     |                                                                                                      |
|                   |                                                                                                                                                                                       |                                            | Аудиторн.<br>занятия        |        | СРС | Аудиторн.<br>занятия |        | СРС |                                                                                                      |
|                   |                                                                                                                                                                                       |                                            | лекц.                       | практ. |     | лекц.                | практ. |     |                                                                                                      |
|                   | транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены.            |                                            |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                                      |
| 8                 | Генетический код. Свойства генетического кода. Структура рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе.                                                             | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 9                 | Фолдинг белков. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.                                                                                                                       | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 10                | Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.                                                                                                             | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 11                | Молекулярные основы эволюции. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип, стадии и критические периоды онтогенеза. | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО, ТС-2                                                                                             |
| 12                | Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель.                                                                                                  | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО, УО-3                                                                                             |
| 13                | Зачёт                                                                                                                                                                                 |                                            |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                                      |
| ИТОГО по семестру |                                                                                                                                                                                       | 72                                         | 20                          | 26     | 26  |                      |        |     |                                                                                                      |
|                   | 9 семестр                                                                                                                                                                             |                                            |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                                      |
| 22                | Генетика и её место в системе естественных наук.                                                                                                                                      | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 23                | Законы наследования. Моногибридное скрещивание.                                                                                                                                       | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 24                | Законы наследования. Полигибридные скрещивания.                                                                                                                                       | 8                                          | 2                           | 4      | 2   |                      |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 25                | Цитологические основы наследственности. Митоз. Генетический контроль клеточного цикла.                                                                                                | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 26                | Цитологические основы наследственности. Мейоз. Генетический контроль мейоза.                                                                                                          | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 27                | Хромосомная теория наследственности.                                                                                                                                                  | 10                                         | 4                           | 2      | 4   |                      |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 28                | Механизмы рекомбинации.                                                                                                                                                               | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 29                | Мутационный процесс. Генные мутации.                                                                                                                                                  | 8                                          | 2                           | 4      | 2   |                      |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                                                 |
| 30                | Хромосомные перестройки.                                                                                                                                                              | 8                                          | 2                           | 2      | 4   |                      |        |     | УО-4, ПР                                                                                             |
| 31                | Структура и функции гена.                                                                                                                                                             | 6                                          | 2                           | 2      | 2   |                      |        |     | УО-4, УО,                                                                                            |

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям             | Общая трудоёмкость<br>(всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                   |        |     | Формы <sup>1</sup> текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости и |
|--------------|---------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------|-----|-------------------|--------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                   |                                    | ОФО                         |        |     | ЗФО               |        |     |                                                                                |
|              |                                                   |                                    | Аудиторн. занятия           |        | СРС | Аудиторн. занятия |        | СРС |                                                                                |
|              |                                                   |                                    | лекц.                       | практ. |     | лекц.             | практ. |     |                                                                                |
|              | Генетический материал в онтогенезе.               |                                    |                             |        |     |                   |        |     | ПР-5, ТС-2                                                                     |
| 32           | Структура и функции гена. Модификации.            | 8                                  | 2                           | 4      | 2   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                           |
| 33           | Генетические основы эволюции. Генетика популяций. | 10                                 | 2                           | 4      | 4   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                           |
| 34           | Эволюция гена и генетического материала.          | 6                                  | 2                           | 2      | 2   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                           |
| 35           | Экологическая генетика.                           | 8                                  | 2                           | 4      | 2   |                   |        |     | УО-4, ПР                                                                       |
| 36           | Генетические основы селекции.                     | 6                                  |                             | 2      | 4   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                           |
| 37           | Экзамен                                           | 36                                 |                             |        |     |                   |        |     |                                                                                |
|              | ИТОГО по семестру                                 | 144                                | 30                          | 40     | 38  |                   |        |     |                                                                                |
|              | ВСЕГО                                             | 216                                | 50                          | 66     | 64  |                   |        |     |                                                                                |

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п                               | Наименование раздела, темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.                                  | Основные этапы развития молекулярной биологии. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии. Важнейшие достижения молекулярной биологии.                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.                                  | Методы молекулярной биологии и генетических исследований. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, гибридизация нуклеиновых кислот. Химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Программа «Геном человека». | Рестрикционный анализ. Рестриктазы. Клонирование. Гибридизация нуклеиновых кислот. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК. Химический синтез гена.                                                                                                                                                  |
| 3.                                  | Структура геномов про- и эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые                                                                                                                                                                           | Функциональные отделы генома эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Классификация генов в геноме. Функциональные отделы генома прокариот. Упаковка ДНК прокариот. Подвижные генетические элементы – общая характеристика. Подвижные элементы прокариот. Подвижные элементы |

| №<br>п/п | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                                                                    | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов.               | эукариот. Эффекты, вызываемые мобильными элементами.                                                                                                                                                                                                      |
| 4.       | Структура хроматина. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение.                                                                       | Функции ДНК. Биосинтез ДНК (репликация). Теломерные последовательности.                                                                                                                                                                                   |
| 5.       | Повреждения и репарация ДНК.                                                                                                                                                                                                | Основные реparable повреждения ДНК – апуринизация, дезаминирование, тиминовые димеры. Репарация ДНК.                                                                                                                                                      |
| 6.       | Транскрипция и структура транскриптов. Регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены. | Общая характеристика транскрипции. Этапы транскрипции. Транскрипция у прокариот. Транскрипция у эукариот. Общая характеристика процессинга. Сплайсинг пре-РНК. Альтернативный сплайсинг. Редактирование.                                                  |
| 7.       | Генетический код. Свойства генетического кода. Структура рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе.                                                                                                   | Генетический код. Свойства генетического кода. Строение рибосом. Биосинтез белка.                                                                                                                                                                         |
| 8.       | Фолдинг белков. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.                                                                                                                                                             | Посттрансляционная модификация полипептидных цепей. Фолдинг. Факторы фолдинга.                                                                                                                                                                            |
| 9.       | Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.                                                                                                                                                   | Межклеточные сигнальные вещества (гормоны, нейромедиаторы, гистогормоны). Рецепторы гормонов, их типы и G-белки. Внутриклеточные сигнальные пути – цАМФ-опосредованные пути, цГМФ-опосредованные пути, пути, опосредованные липидами и ионами $Ca^{2+}$ . |
| 10.      | Молекулярные основы эволюции. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип, стадии и критические периоды онтогенеза.                                       | Молекулярные основы эволюции. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип, стадии и критические периоды онтогенеза.                                                                     |
| 11.      | Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель.                                                                                                                                        | Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Клеточный цикл и деление клетки. Основные законы клеточного цикла. Молекулярные механизмы, связывающие клеточный цикл и репликацию ДНК. Циклины и                                                      |

| №<br>п/п | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                               | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                        | протеинкиназы. Протоонкогены, участвующие в регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель. Апоптоз: пусковые факторы и биологическая роль.                                                                        |
| 12.      | Генетика и её место в системе естественных наук.                                       | Предмет генетики. Методы генетики. Краткая история. Становление методологии.                                                                                                                                                     |
| 13.      | Законы наследования. Моногибридное скрещивание.                                        | Моногибридное скрещивание. Фенотип и генотип. Анализирующее скрещивание. Доминирование и другие взаимодействия аллелей.                                                                                                          |
| 14.      | Законы наследования. Полигибридные скрещивания.                                        | Полигибридные скрещивания. Закон независимого наследования признаков. Взаимодействие генов.                                                                                                                                      |
| 15.      | Цитологические основы наследственности. Митоз. Генетический контроль клеточного цикла. | Митоз. Генетический контроль клеточного цикла. Строение хромосом. Кариотип. Гигантские хромосомы. Биологическое значение митоза.                                                                                                 |
| 16.      | Цитологические основы наследственности. Мейоз. Генетический контроль мейоза.           | Мейоз. Генетический контроль мейоза. Биологическое значение мейоза.                                                                                                                                                              |
| 17.      | Хромосомная теория наследственности.                                                   | Хромосомное определение пола. Сцепление с полом. Нерасхождение половых хромосом. Хромосомы и группы сцепления.                                                                                                                   |
| 18.      | Механизмы рекомбинации.                                                                | Цитологическая демонстрация кроссинговера. Кроссинговер на стадии четырёх хроматид. Молекулярный механизм кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер.                                                                      |
| 19.      | Мутационный процесс. Генные мутации.                                                   | Мутационный процесс. Генные мутации. Мутационная теория и теория мутационного процесса. Классификация мутаций.                                                                                                                   |
| 20.      | Хромосомные перестройки.                                                               | Делеции (и дефишенсы). Дупликации. Инверсии. Транслокации. Транспозиции. Эффект положения. Рекомбинационный механизм хромосомных перестроек.                                                                                     |
| 21.      | Структура и функции гена. Генетический материал в онтогенезе.                          | Структура и функции гена. Теория гена. Регуляция действия гена. Генетический материал в онтогенезе. Проблема стабильности генетического материала в онтогенезе.                                                                  |
| 22.      | Структура и функции гена. Модификации.                                                 | Модификации – ненаследуемые изменения. Модификации – изменения организма в пределах нормы реакции. Типы модификационных изменений. Механизмы модификаций. Значение модификаций.                                                  |
| 23.      | Генетические основы эволюции. Генетика популяций.                                      | Генетические основы эволюции. Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга.                                                                                                                                                         |
| 24.      | Эволюция гена и генетического материала.                                               | Сравнительная молекулярная биология гена. Некоторые тенденции в эволюции гена. Как возникают новые гены? Эволюция систем регуляции.                                                                                              |
| 25.      | Экологическая генетика.                                                                | Экологическая генетика. Элементарные эколого-генетические модели. Симбиогенетика. Генетическая токсикология. Мутагенез и канцерогенез.                                                                                           |
| 26.      | Генетические основы селекции.                                                          | Генетические основы селекции. Модели пород и сортов. Количественные признаки. Способы отбора. Типы скрещиваний в селекции. Использование мутационного процесса в селекции. Биотехнология и использование трансгенных организмов. |

| №<br>п/п                               | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Содержание практических занятий</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.                                     | Основные этапы развития молекулярной биологии. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии. Важнейшие достижения молекулярной биологии.                                                                                                                                                                                             | Семинар. Основные этапы развития молекулярной биологии и генетики. Важнейшие достижения молекулярной биологии и генетики. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2.                                     | Методы молекулярной биологии и генетических исследований. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, гибридизация нуклеиновых кислот. Химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Программа «Геном человека».                                     | Общая характеристика методов генетической инженерии. Рестрикционный анализ – рестрикция ДНК, рестриктазы. Клонирование ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК. Химический синтез гена. Создание искусственных генетических программ. Получение биологически активных соединений – гормона роста человека, соматостатина, инсулина, интерферона. Генетическая трансформация. Получение трансгенных растений. Генетическая модификация растений – за и против.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.                                     | Структура геномов про- и эукариот. «Избыточность» эукариотического генома. Компактность генома эукариот. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов. | <p>Решение задач. <b>№1.</b> Сравните химическую природу, размер и форму вирусов и бактерий.</p> <p><b>№2.</b> Сравните ДНК митохондрий и ДНК хлоропластов.</p> <p><b>№3.</b> Какое минимальное число нуклеотидных пар содержится в гене, кодирующем панкреатическую рибонуклеазу, состоящую из 124 аминокислот? Почему число нуклеотидных пар может оказаться больше, чем в Вашем ответе? С чем связана такая неопределённость?</p> <p><b>№4.</b> Диплоидный набор хромосом млекопитающих содержит <math>10^9</math> пар нуклеотидов (п.н.). Если это количество ДНК присутствует в хроматиновой нити, и каждый участок ДНК размером 200 п.н. связан с девятью гистонами и упакован в нуклеосому, а каждая группа из шести нуклеосом скручена в соленид, с конечным уровнем упаковки 1:50, то определите следующее:</p> <p>а) Общее число нуклеосом во всех нитях;</p> <p>б) Общее число соленидов во всех нитях;</p> <p>в) Общее число гистоновых молекул, связанных с ДНК диплоидного набора хромосом;</p> <p>г) Общую длину всех фибрилл.</p> <p><b>№5.</b> ДНК бактериофага М13 имеет следующий нуклеотидный состав: А – 23%, Т – 36%, Г – 21%, Ц – 20%. Что говорят Вам эти цифры о ДНК данного фага?</p> <p><b>№6.</b> В печени крысы имеется фермент, в полипептидную цепь которого входит 192 аминокислотных остатка. Этот фермент кодируется геном, включающим 1440 пар оснований. Объясните взаимосвязь между числом аминокислотных остатков в ферменте и числом пар оснований в соответствующем ему гене.</p> <p><b>№7.</b> В составе РНК-содержащих вирусов <i>E. coli</i> ДНК нет, в них присутствует лишь РНК, которая играет роль вирусной хромосомы. Это означает, что в таких вирусах гены состоят из РНК, а не из ДНК. Опровергает ли это центральную</p> |

| №<br>п/п | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                                                                    | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                             | догму молекулярной биологии? Обоснуйте свой ответ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.       | Структура хроматина. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение.                                                                       | Строения молекулы ДНК. Компактизация ДНК. Структура хроматина. Полиморфизм ДНК. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК и их функции. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5.       | Повреждения и репарация ДНК.                                                                                                                                                                                                | Повреждения и репарация ДНК. Повреждения оснований. Повреждения цепей ДНК. Основные реparable повреждения в ДНК – апуринизация, дезаминирование, тиминовые димеры. Принципы устранения повреждений. Удаление тиминовых димеров. Удаление остатков урацила.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.       | Транскрипция и структура транскриптов. Регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены. | Транскрипция. Строение и функции различных видов РНК (решение задач). Структура и функции рибонуклеиновых кислот. Транскрипция и структура оперона и транскриптона. Рибозимы. Обратная транскрипция. Регуляция транскрипции у прокариот. Особенности структуры РНК-полимеразы. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Промотор у эукариот. Факторы транскрипции. Понятие о cis-действующих элементах. Эхансеры и сайленсеры. «Модули» последовательностей ДНК, узнаваемые специфическими белками. Белковые домены, узнающие специфические последовательности ДНК. «Лейциновая молния», «цинковые пальцы». Рецепторы гормонов, их типы и особенности узнавания ДНК. Процессинг РНК – кепирование, полиаденилирование. Сплайсинг и его виды. Сплайсинг пре-мРНК в ядре. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов. Сплайсосома. Особенности процессинга тРНК и рРНК у бактерий. Особенности процессинга рРНК в ядрышке. Альтернативный сплайсинг, примеры. Биологические последствия альтернативного сплайсинга. Редактирование РНК. Молекулярные механизмы. Типы редактирования (примеры). Редактирование и проблема установления биологического кода. Автосплайсинг. |
| 7.       | Генетический код. Свойства генетического кода. Структура рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе.                                                                                                   | Трансляция (решение задач). «Мир РНК», гипотеза о роли РНК в происхождении жизни. Информационная РНК, её структура и функциональные участки. Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода. Особенности кодового словаря. Открытие транспортных РНК. Их первичная, вторичная и третичная структура, роль модифицированных нуклеотидов. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Рибосомы, их локализация в клетке. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Рибосомные РНК, их виды, первичные и вторичные структуры. Структурные домены и компактная самоупкладка молекул РНК. Значение рибосомной РНК. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе. Последовательное считывание мРНК рибосомами, полирибосомы. Стадии трансляции: инициация, элонгация и терминация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8.       | Фолдинг белков. Белковая                                                                                                                                                                                                    | Регуляция трансляции у прокариот. Регуляция трансляции у                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №<br>п/п | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                              | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | инженерия. Внеклеточный синтез белков.                                                                                                                                                | эукариот. Посттрансляционная модификация полипептидных цепей. Фолдинг белков. Факторы фолдинга.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9.       | Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем.                                                                                                             | Межклеточные сигнальные вещества – гормоны, нейромедиаторы, гистогормоны. Рецепторы гормонов, их типы и G-белки. Внутриклеточные сигнальные пути – цАМФ-опосредованные, цГМФ- и NO-опосредованные, пути, опосредованные липидами и ионами $Ca^{2+}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10.      | Молекулярные основы эволюции. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип, стадии и критические периоды онтогенеза. | Молекулярные механизмы развития. Механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип. Стадии и критические периоды онтогенеза. Старение. Три типа старения. Факторы, провоцирующие старение. Стратегии продления жизни.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11.      | Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель.                                                                                                  | Молекулярные механизмы, связывающие клеточный цикл и репликацию ДНК. Циклины и протеинкиназы. Протоонкогены, участвующие в регуляции клеточного цикла. Апоптоз. Общая характеристика. Роль апоптоза в многоклеточном организме: генетика, биохимия, молекулярные механизмы. Апоптоз и патология. Аутофагическая гибель. Типы и механизмы аутофагии. Покой, апоптоз или аутофагия: как клетка принимает решение. Аутофагия и апоптоз при клеточном старении. Реакция организмов на аутофагию. Некроз и апоптоз – сходство и различия. Некроз, вторичный некроз, программируемый некроз. Фазы клеточного цикла, в которых возможен тот или иной вариант гибели клеток. |
| 12.      | Генетика и её место в системе естественных наук.                                                                                                                                      | Генетика как наука. История представлений о наследственности и изменчивости. Основные достижения генетики на разных этапах развития. Методы генетических исследований: генетический анализ, гибридологический, цитогенетический, гибридизации соматических клеток и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13.      | Законы наследования. Моногибридное скрещивание.                                                                                                                                       | Решение генетических задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14.      | Законы наследования. Полигибридные скрещивания.                                                                                                                                       | Решение генетических задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15.      | Цитологические основы наследственности. Митоз. Генетический контроль клеточного цикла.                                                                                                | Цитологические основы наследственности. Митоз. Генетический контроль клеточного цикла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 16.      | Цитологические основы наследственности. Мейоз. Генетический контроль мейоза.                                                                                                          | Цитологические основы наследственности. Мейоз. Генетический контроль мейоза.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17.      | Хромосомная теория наследственности.                                                                                                                                                  | Хромосомная теория наследственности. Решение генетических задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 18.      | Механизмы рекомбинации.                                                                                                                                                               | Механизмы рекомбинации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 19.      | Мутационный процесс. Генные мутации.                                                                                                                                                  | Мутационный процесс. Генные мутации. Решение генетических задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 20.      | Хромосомные перестройки.                                                                                                                                                              | Хромосомные перестройки. Решение генетических задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 21.      | Структура и функции гена.                                                                                                                                                             | Структура и функции гена. Генетический материал в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины                                                                        | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Генетический материал в онтогенезе.                                                                          | онтогенезе.                                                                                                                                                                                                                      |
| 22.   | Структура и функции гена. Модификации.                                                                       | Структура и функции гена. Модификации. Решение генетических задач.                                                                                                                                                               |
| 23.   | Генетические основы эволюции. Генетика популяций.                                                            | Генетические основы эволюции. Генетика популяций. Решение задач по популяционной генетике.                                                                                                                                       |
| 24.   | Эволюция гена и генетического материала.                                                                     | Сравнительная молекулярная биология гена. Некоторые тенденции в эволюции гена. Как возникают новые гены? Эволюция систем регуляции.                                                                                              |
| 25.   | Экологическая генетика.                                                                                      | Экологическая генетика. Элементарные эколого-генетические модели. Симбиогенетика. Генетическая токсикология. Мутагенез и канцерогенез.                                                                                           |
| 26.   | Генетические основы селекции.                                                                                | Генетические основы селекции. Модели пород и сортов. Количественные признаки. Способы отбора. Типы скрещиваний в селекции. Использование мутационного процесса в селекции. Биотехнология и использование трансгенных организмов. |
|       | Промежуточная аттестация – <i>зачёт</i> (8 семестр)<br>Промежуточная аттестация – <i>экзамен</i> (9 семестр) |                                                                                                                                                                                                                                  |

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов

Таблица 7 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

##### 8 семестр

| Учебная работа (виды)                                                                    | Сумма баллов                        | Виды и результаты учебной работы          | Оценка в аттестации                                                                                                                                                                                              | Баллы (10 недель) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 80                                  | Лекционные занятия (конспект) (7 занятий) | 1 балл – посещение 1 лекционного занятия                                                                                                                                                                         | 1 - 7             |
|                                                                                          |                                     | Лабораторные (10 работ).                  | 1 балл – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65%<br>2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100% | 10-22             |
|                                                                                          |                                     | Самостоятельная работа                    | Темы заданий                                                                                                                                                                                                     | 36 - 48           |
| Итого по текущей работе в семестре                                                       |                                     |                                           |                                                                                                                                                                                                                  | 51-80             |
| Промежуточная аттестация (зачет)                                                         | 20 (100% /баллов приведенной шкалы) | Теоретический вопрос                      | 21 балл (пороговое значение)<br>40 баллов (максимальное значение)                                                                                                                                                | 21-40             |
|                                                                                          |                                     | Практическое задание                      | 20 баллов (пороговое значение)<br>35 баллов (максимальное значение)                                                                                                                                              | 20-35             |
|                                                                                          |                                     | Кейс-задача                               | 10 баллов (пороговое значение)<br>25 баллов (максимальное значение)                                                                                                                                              | 10-25             |
| Итого по промежуточной аттестации (зачет)                                                |                                     |                                           |                                                                                                                                                                                                                  | (51 – 100%        |

|                                                                                                    |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                    | по<br>приведенно<br>й шкале)<br>10 – 20 б. |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б. |                                            |

### 9 семестр

| Учебная работа<br>(виды)                                                                                      | Сумма<br>баллов | Виды и результаты<br>учебной работы                                                 | Оценка в аттестации                                                                                                                                                                                                              | Баллы<br>(10 недель) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Текущая<br>учебная работа<br>в семестре<br>(посещение<br>занятий по<br>расписанию и<br>выполнение<br>заданий) | 60              | Лекционные занятия<br>(конспект)<br>(12 занятий)                                    | 1 б. - посещение 1 лекционного<br>занятия                                                                                                                                                                                        | 1-12                 |
|                                                                                                               |                 | Семинарские занятия<br>(выполнение заданий<br>семинарского<br>занятия) (15 занятий) | 1 б. - посещение 1 практического<br>занятия и выполнение работы на 51-<br>65%<br>2 б. – посещение 1 занятия и<br>существенный вклад на занятии в<br>работу всей группы,<br>самостоятельность и выполнение<br>работы на 85,1-100% | 28 - 32              |
|                                                                                                               |                 | Самостоятельная<br>работа                                                           | За одно задание от 0,5 б. до:<br>1 б. (выполнено 51 - 65% заданий)<br>1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий)<br>2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)                                                                                  | 17- 20               |
| Итого по текущей работе в семестре                                                                            |                 |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  | 51 - 60              |
|                                                                                                               |                 | Теоретический вопрос                                                                | 8 б. (пороговое значение)<br>16 б. (максимальное значение)                                                                                                                                                                       | 8 - 16               |
| Промежуточная<br>аттестация<br>(экзамен)                                                                      | 40              | Тест                                                                                | 6 б. (пороговое значение)<br>12 б. (максимальное значение)                                                                                                                                                                       | 6 - 12               |
|                                                                                                               |                 | Выполнение<br>практического<br>задания                                              | 6 б. (пороговое значение)<br>12 б. (максимальное значение)                                                                                                                                                                       | 6 - 12               |
| Итого по промежуточной аттестации (экзамену)                                                                  |                 |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  | 20 – 40              |
| Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации                               |                 |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  | 51 - 100             |

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

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 269 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606> (дата обращения: 16.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9674-3. – DOI 10.23681/488606. – Текст: электронный.
2. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие / И.Ф. Жимулев; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. – Изд. 4-е, стереотип. 3-му. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409> (дата обращения: 16.10.2020). – ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3. – Текст: электронный.

### Дополнительная учебная литература

1. Мандель, Б.Р. Основы современной генетики: учебное пособие для учащихся высших учебных заведений (бакалавриат) / Б.Р. Мандель. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 334 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440752> (дата обращения: 16.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8332-3. – DOI 10.23681/440752. – Текст: электронный.
2. Нахаева, В.И. Практический курс общей генетики: учебное пособие / В.И. Нахаева. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Флинта, 2016. – 210 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83544> (дата обращения: 16.10.2020). – ISBN 978-5-9765-1204-7. – Текст: электронный.
3. Божкова, В.П. Основы генетики : практикум / В.П. Божкова. – Москва : Парадигма, 2009. – 272 с. : ил., табл., схем. – (Специальная коррекционная педагогика). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210527> (дата обращения: 16.10.2020). – ISBN 978-5-4214-0001-1. – Текст : электронный.

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

**219 Лаборатория биологии человека.** Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий лабораторного типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья.

**Оборудование для презентации учебного материала:** стационарное - ноутбук, проектор, телевизор.

**Лабораторное оборудование и материалы:** микроскопы (10 шт.), весы, препаровальный столик, холодильник, гигрометры (2 шт.), материалы для лабораторных работ (химическая посуда, реактивы, хирургические инструменты, препараты), ростомер, микродозаторы и наконечники, счетные камеры Горяева, набор для определения групп крови, набор для определения мочевины, белков и т.д.

**Учебно-наглядные пособия:** плакаты и демонстрационные таблицы для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Молекулярная биология и генетика».

**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

## 5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Презентации по молекулярной биологии. - Режим доступа: <http://molbiologysite.narod.ru/presentation.html>
2. Биология человека. - Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru/humbio/default.htm>
3. Материалы лекций, читаемых в Тимирязевской академии, а также интересные материалы по различным проблемам генетики, молекулярной биологии, биотехнологии, селекции и семеноводства. - [http://genetics.timacad.ru/works\\_paper1.htm](http://genetics.timacad.ru/works_paper1.htm)

4. Ресурс «База знаний по биологии человека» содержит учебники по молекулярной биологии человека, биохимии, физиологии, генной и белковой инженерии - <http://humbio.ru/>
5. Сайт, посвящённый молекулярной биологии. Электронные учебники, монографии, публикации, описания методических подходов. - Режим доступа: <http://www.molbiol.ru>.
6. Биомолекула. - Режим доступа: <https://biomolecula.ru/>
7. Постнаука. - Режим доступа: <https://postnauka.ru/>
8. Элементы большой науки. - Режим доступа: <https://elementy.ru/>

## **6 Иные сведения и (или) материалы.**

### **6.1.Примерные темы письменных учебных работ**

#### **Темы рефератов**

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских учёных.
2. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине.
3. Белки и их функции в организме.
4. Классификация простых, сложных белков и их биологическая роль.
5. Общая характеристика методов генетической инженерии.
6. Рестрикция ДНК. Рестриктазы.
7. Гибридизации нуклеиновых кислот.
8. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
9. Клонирование ДНК.
10. Определение нуклеотидных последовательностей. Метод Максама-Гилберта. Метод Сангера.
11. Химический синтез гена.
12. Получение биологически активных соединений: гормона роста человека, соматостатина, инсулина, интерферонов.
13. Генетическая трансформация.
14. Получение трансгенных растений.
15. Структура, свойства и функции биомембран.
16. Механизмы мембранного транспорта (активный и пассивный трансмембранный перенос).
17. Гормоны (классификация, механизм действия), биологическое значение.
18. Пептидные гормоны. Характеристика важнейших представителей. Механизм действия пептидных гормонов.
19. Современные представления о структуре гена.
20. Полуконсервативный механизм биосинтеза ДНК (современное представление). Ферменты, обеспечивающие этот процесс.
21. Общее представление о биосинтезе РНК. Транскрипция у прокариот.
22. Особенности транскрипции у эукариот.
23. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских учёных.
24. Циклические нуклеотиды (цАТФ, цГТФ) и их биологическая роль.
25. Значение глобулярных и фибриллярных белков в живой природе.
26. Белки-рецепторы и рецепторная функция плазматической мембраны.
27. Биохимия программируемой клеточной смерти (апоптоза) у животных.
28. Биохимия апоптоза у прокариот.
29. Особенности программируемой гибели клетки у растений.
30. Регуляция активности генов, обусловленная модификацией ДНК.
31. Подвижная ДНК эукариот. Роль в регуляции активности генов и эволюции генома. Что и как закодировано в мРНК.

## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

| Разделы и темы                                  | Примерные теоретические вопросы                                                                                         | Примерные практические задания / задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Законы наследования. Моногибридное скрещивание. | Моногибридное скрещивание. Фенотип и генотип. Анализирующее скрещивание. Доминирование и другие взаимодействия аллелей. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие типы гамет могут образоваться у родителей с генотипами АА, Аа и аа?</li> <li>2. В семье, где оба родителя имели нормальный слух, родился глухой ребёнок. Какой признак является доминантным? Каковы генотипы всех членов этой семьи?</li> <li>3. Мужчина, страдающий альбинизмом, женится на здоровой женщине, отец которой страдал альбинизмом. Каких детей можно ожидать от этого брака, если учесть, что альбинизм наследуется как аутосомный рецессивный признак?</li> <li>4. Голубоглазый мужчина женился на кареглазой женщине, мать которой имела голубые глаза. От этого брака родилась голубоглазая дочь и кареглазый сын. Определить генотипы всех членов семьи.</li> <li>5. Сибирский длинношерстный кот Васька скрещивался с соседской кошкой Муркой. В результате этого скрещивания родились 4 короткошерстных и 2 длинношерстных котёнка. Известно, что у кошек короткая шерсть – доминантный признак. Определите генотипы Васьки, Мурки и всех котят.</li> </ol> |
| Законы наследования. Полигибридные скрещивания. | Полигибридные скрещивания. Закон независимого наследования признаков. Взаимодействие генов.                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. У дрозофилы красный цвет глаз и нормальные крылья – доминантные признаки. Какое потомство можно ожидать, если скрестить гомозиготную красноглазую самку с зачаточными крыльями с белоглазым самцом, имеющим зачаточные крылья?</li> <li>2. Скрещивались высокорослые красноплодные (доминантные признаки) томаты, гетерозиготные по обоим признакам, с низкорослыми красноплодными томатами, гетерозиготными по второму признаку. В результате</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Разделы и темы | Примерные теоретические вопросы | Примерные практические задания / задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                 | <p>этого скрещивания получено 620 потомков. Сколько среди них будет гетерозигот по обоим признакам и сколько гомозигот по обоим признакам?</p> <p><b>3.</b> Пятнистый кот с загнутыми ушами спаривается с одноцветной кошкой со стоячими ушами. У кошки родилось 7 котят: 6 – пятнистых и 1 – одноцветный. Все котята имеют загнутые уши. Какие признаки будут доминантными? Определите генотипы родителей и потомства.</p> <p><b>4.</b> Темноволосый, большеглазый левша женится на светловолосой, большеглазой правше. Какова вероятность рождения в этой семье светловолосого ребёнка левши с большими глазами, если известно, что мать мужчины имела светлые волосы и маленькие глаза, а отец женщины обладал тёмными волосами, маленькими глазами и был левшой (тёмные волосы, большие глаза и умение лучше владеть правой рукой – доминантные признаки)?</p> <p><b>5.</b> Кареглазый, глухой левша женится на голубоглазой правше с нормальным слухом. У них родилась дочь левша . голубоглазая и глухая. Каковы генотипы всех членов этой семьи? Какова вероятность рождения в этой семье кареглазого ребёнка с нормальным слухом и лучше владеющим правой рукой? Известно, что карий цвет глаз, нормальный слух и умение лучше владеть правой рукой являются доминантными признаками.</p> |

Составитель: Жукова Анна Геннадьевна, доктор биологических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин