

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования  
Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФФКЕП  
В.А. Рябов  
«18» марта 2025 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

#### **К.М.08.01.10 Молекулярная биология и генетика**

Направление подготовки  
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки  
«География и Биология»

Программа бакалавриат

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2022

Новокузнецк 2025

**Лист внесения изменений в РПД  
К.М.08.01.10 Молекулярная биология и генетика**

**Сведения об утверждении:**

Утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 10 от 18.03.2025 г.)  
для ОПОП 2022 года набора на 2025 / 2026 учебный год

Одобрена на заседании методической комиссии ФФКЕП  
(протокол методической комиссии факультета № 4 от 11.03.2025 г.)

Одобрена на заседании профилирующей /обеспечивающей кафедры естественнонаучных дисциплин  
(протокол № 5 от 13.01.2025 г.) зав. кафедрой А. Г. Жукова

## Оглавление

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель дисциплины .....                                                                                                  | 4  |
| 1.1. Формируемые компетенции .....                                                                                        | 4  |
| 1.2. Индикаторы достижения компетенций .....                                                                              | 5  |
| 1.3. Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....                                                                     | 6  |
| 2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....                         | 7  |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....                                                                 | 7  |
| 3.1. Учебно-тематический план .....                                                                                       | 7  |
| 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....                                                                     | 8  |
| 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 15 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....                                                                       | 16 |
| 5.1. Учебная литература .....                                                                                             | 16 |
| 5.2. Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины. ..                                                     | 17 |
| 5.2.1 Программное обеспечение .....                                                                                       | 17 |
| 5.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....                                  | 18 |
| 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:

### ПК-2

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 ( <i>универсальная, общепрофессиональная, профессиональная</i> ) | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| профессиональная                                                                               | биология                                    | ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю «Биология» при решении профессиональных задач |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю «Биология» при решении профессиональных задач | ПК 2.2 способен ориентироваться в вопросах единства органического мира, молекулярных основах наследственности, физиологических механизмах работы различных органов и систем растений, животных и человека | <p>К.М.08.01.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии.</p> <p>К.М.08.01.02 Зоология.</p> <p>К.М.08.01.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений.</p> <p>К.М.08.01.04 Анатомия человека.</p> <p>К.М.08.01.05 Общая экология.</p> <p>К.М.08.01.06 Физиология человека и животных.</p> <p>К.М.08.01.07 Основы почвоведения и география почв.</p> <p>К.М.08.01.08 Биохимия.</p> <p>К.М.08.01.09 Экология растений и животных.</p> <p>К.М.08.01.11 Теория эволюции.</p> <p>К.М.08.01.12 Эволюционная физиология.</p> <p>К.М.08.02 Методика обучения и воспитания по профилю Биология.</p> <p>К.М.08.03(У) Технологическая практика. Практика по морфологии растений и зоологии беспозвоночных.</p> <p>К.М.08.04(У) Технологическая практика. Практика по систематике растений и зоологии позвоночных.</p> <p>К.М.08.05(У) Технологическая практика. Практика по почвоведению и географии почв.</p> <p>К.М.08.06(У) Технологическая практика. Комплексная практика по биологии.</p> <p>К.М.08.07 Физиология живых</p> |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП систем. |
|----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                            |                                           |                                                             |

### 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю «Биология» при решении профессиональных задач | ПК 2.2 способен ориентироваться в вопросах единства органического мира, молекулярных основах наследственности, физиологических механизмах работы различных органов и систем растений, животных и человека | <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биохимические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных органов и систем растений, животных и человека;</li> <li>- молекулярные основы наследственности и изменчивости;</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать живой организм на разных уровнях его организации: от молекулярного до биосферного;</li> <li>- ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира; объяснять законы генетики;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биохимическими и физиологическими экспериментальными методами изучения живого организма</li> <li>- методами генетического анализа;</li> </ul> |

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объём 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                                                                                                                            | 288                            |      |     |
| 2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)                                                                        | 102                            |      |     |
| Аудиторная работа (всего):                                                                                                                                  | 102                            |      |     |
| в том числе:                                                                                                                                                |                                |      |     |
| лекции                                                                                                                                                      | 42                             |      |     |
| практические занятия, семинары                                                                                                                              |                                |      |     |
| практикумы                                                                                                                                                  |                                |      |     |
| лабораторные работы                                                                                                                                         | 60                             |      |     |
| 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)                                                                                                               | 150                            |      |     |
| 4. Промежуточная аттестация обучающегося – Зачет с оценкой (8 семестр), 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<br>по занятиям | Общая<br>трудо-<br>ёмкость<br>(всего<br>час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                      |        |     | Формы <sup>1</sup><br>текущего<br>контроля и<br>промежу-<br>точной ат-<br>тестации<br>успеваемо-<br>сти |
|--------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|--------|-----|----------------------|--------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                          |                                               | ОФО                         |        |     | ЗФО                  |        |     |                                                                                                         |
|              |                                          |                                               | Аудиторн.<br>занятия        |        | СРС | Аудиторн.<br>занятия |        | СРС |                                                                                                         |
|              |                                          |                                               | лекц.                       | практ. |     | лекц.                | практ. |     |                                                                                                         |
|              | 8 семестр                                |                                               |                             |        |     |                      |        |     |                                                                                                         |

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                   |        |     | Формы <sup>1</sup> текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|-------------------|--------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | ОФО                         |        |     | ЗФО               |        |     |                                                                              |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | Аудиторн. занятия           |        | СРС | Аудиторн. занятия |        | СРС |                                                                              |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | лекц.                       | практ. |     | лекц.             | практ. |     |                                                                              |
| 2            | Основные этапы развития молекулярной биологии. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии. Важнейшие достижения молекулярной биологии.                                                                                                                                                                                             | 9                               | 2                           | 2      | 5   |                   |        |     | 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».                                     | 11                              | 2                           | 4      | 5   |                   |        |     | 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. | 11                              | 2                           | 4      | 5   |                   |        |     | УО, ТС-2                                                                     |
| 5            | Структура хроматина. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение.                                                                                                                                                                                                         | 11                              | 2                           | 4      | 5   |                   |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 6            | Повреждения и репарация ДНК.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9                               | 2                           | 2      | 5   |                   |        |     | УО, ТС-2                                                                     |
| 7            | Транскрипция и структура транскриптонов. Регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены.                                                                                                                                 | 11                              | 2                           | 4      | 5   |                   |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 8            | Генетический код. Свойства генетического кода. Структура рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе.                                                                                                                                                                                                                                     | 9                               | 2                           | 2      | 5   |                   |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 9            | Фолдинг белков. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9                               | 2                           | 2      | 5   |                   |        |     | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 10           | Межмолекулярные взаимодействия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9                               | 2                           | 2      | 5   |                   |        |     | УО, УО-3,                                                                    |



| № недели п/п      | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                                                                                                                                 | Общая трудо-ёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                   |        |     | Формы <sup>1</sup> текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------|-----|-------------------|--------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                                                                                                                                                       |                                  | ОФО                         |        |     | ЗФО               |        |     |                                                                              |
|                   |                                                                                                                                                                                       |                                  | Аудиторн. занятия           |        | СРС | Аудиторн. занятия |        | СРС |                                                                              |
|                   |                                                                                                                                                                                       |                                  | лекц.                       | практ. |     | лекц.             | практ. |     |                                                                              |
|                   | и их роль в функционировании живых систем.                                                                                                                                            |                                  |                             |        |     |                   |        |     | 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. | 9                                | 2                           | 2      | 5   |                   |        |     | УО, ТС-2                                                                     |
| 12                | Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель.                                                                                                  | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО, УО-3                                                                     |
| 13                | Зачёт                                                                                                                                                                                 |                                  |                             |        |     |                   |        |     |                                                                              |
| ИТОГО по семестру |                                                                                                                                                                                       | 108                              | 22                          | 30     | 56  |                   |        |     |                                                                              |
|                   | 9 семестр                                                                                                                                                                             |                                  |                             |        |     |                   |        |     |                                                                              |
| 22                | Генетика и её место в системе естественных наук.                                                                                                                                      | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 23                | Законы наследования. Моногибридное скрещивание.                                                                                                                                       | 8                                |                             | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 24                | Законы наследования. Полигибридные скрещивания.                                                                                                                                       | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 25                | Цитологические основы наследственности. Митоз. Генетический контроль клеточного цикла.                                                                                                | 8                                |                             | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 26                | Цитологические основы наследственности. Мейоз. Генетический контроль мейоза.                                                                                                          | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 27                | Хромосомная теория наследственности.                                                                                                                                                  | 8                                |                             | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 28                | Механизмы рекомбинации.                                                                                                                                                               | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 29                | Мутационный процесс. Генные мутации.                                                                                                                                                  | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 30                | Хромосомные перестройки.                                                                                                                                                              | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, ПР                                                                     |
| 31                | Структура и функции гена. Генетический материал в онтогенезе.                                                                                                                         | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 32                | Структура и функции гена. Модификации.                                                                                                                                                | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 33                | Генетические основы эволюции. Генетика популяций.                                                                                                                                     | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 34                | Эволюция гена и генетического материала.                                                                                                                                              | 8                                |                             | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 35                | Экологическая генетика.                                                                                                                                                               | 10                               | 2                           | 2      | 6   |                   |        |     | УО-4, ПР                                                                     |
| 36                | Генетические основы селекции.                                                                                                                                                         | 12                               |                             | 2      | 10  |                   |        |     | УО-4, УО, ПР-5, ТС-2                                                         |
| 37                | Экзамен                                                                                                                                                                               | 36                               |                             |        |     |                   |        |     |                                                                              |
|                   | ИТОГО по семестру                                                                                                                                                                     | 180                              | 20                          | 30     | 94  |                   |        |     |                                                                              |
| ВСЕГО             |                                                                                                                                                                                       | 288                              | 42                          | 60     | 150 |                   |        |     |                                                                              |

### 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 повторы, умеренные повторы, уникальные гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов. | 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 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Генетический код. Свойства генетического кода. Строение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| №<br>п/п | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                              | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | генетического кода. Структура рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе.                                                                                        | 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 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.                                                                                                                                                             | Структура и функции гена. Теория гена. Регуляция дей-                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| №<br>п/п                               | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Генетический материал в онтогенезе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Строение 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <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. Ядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Подвижные генетические элементы. IS-элементы, транспозоны, умеренные фаги. Эволюция геномов. | Решение задач. <b>№1.</b> Сравните химическую природу, размер и форму вирусов и бактерий.<br><b>№2.</b> Сравните ДНК митохондрий и ДНК хлоропластов.<br><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?<br><b>№4.</b> Диплоидный набор хромосом млекопитающих содержит $10^9$ 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: |

| №<br>п/п | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                                                                    | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                             | <p>а) Общее число нуклеосом во всех нитях;<br/> б) Общее число соленоидов во всех нитях;<br/> в) Общее число гисто новых молекул, связанных с ДНК диплоидного набора хромосом;<br/> г) Общую длину всех фибрилл.</p> <p><b>№5.</b> ДНК бактериофага M13 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 догму молекулярной биологии? Обоснуйте свой ответ.</p>                                                                                                                                                                                            |
| 4.       | Структура хроматина. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Механизм действия теломеразы. Теломераза и старение.                                                                       | <p>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.</p> <p>Решение задач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5.       | Повреждения и репарация ДНК.                                                                                                                                                                                                | <p>Повреждения и репарация ДНК. Повреждения оснований. Повреждения цепей ДНК. Основные реparable повреждения в ДНК – апуринизация, дезаминирование, тимино-вые димеры. Принципы устранения повреждений. Удаление тиминовых димеров. Удаление остатков урацила.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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. | <p>Транскрипция. Строение и функции различных видов РНК (решение задач).</p> <p>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. Энхансеры 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.</p> |
| 7.       | Генетический код. Свойства генетического кода. Структура                                                                                                                                                                    | <p>Трансляция (решение задач).</p> <p>«Мир РНК», гипотеза о роли РНК в происхождении жизни.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| №<br>п/п | Наименование раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                                                              | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | ра рибосом. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе.                                                                                                                   | 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-синтазы, 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 самоукладка 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 инженерия. Внеклеточный синтез белков.                                                                                                                       | Регуляция трансляции у прокариот. Регуляция трансляции у 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 липидам 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 кле-                                                                                                             | Цитологические основы наследственности. Митоз. Генетический контроль клеточного цикла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины                                                                        | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | точного 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. Генетический материал в онтогенезе.                                                | Структура и функции гена. Генетический материал в 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 экологогенетические 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) | <b>80</b>    | Лекционные занятия (конспект) (7 занятий) | <b>1 балл</b> – посещение 1 лекционного занятия                                                                                                                                                                                | 1 - 7             |
|                                                                                          |              | Лабораторные (10 работ).                  | <b>1 балл</b> – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65%<br><b>2 балла</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100% | 10-22             |

|                                                                                             |                                      |                         |                                                                     |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                      | Самостоятельная ра-бота | Темы заданий                                                        | 36 - 48                                          |
| Итого по текущей работе в семестре                                                          |                                      |                         |                                                                     | 51-80                                            |
| Промежуточная аттестация (за-чет)                                                           | 20 (100% /баллов приве-денной 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 приве-денной шка-ле)<br>10 – 20 б. |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б. |                                      |                         |                                                                     |                                                  |

### **9 семестр**

| <u>2 семестр</u>                                                                         |              |                                                                            |                                                                                                                                                                                                               |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 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) | 60           | Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)                                 | 1 б. - посещение 1 лекционного занятия                                                                                                                                                                        | 1-12              |
|                                                                                          |              | Семинарские занятия (выполнение заданий семинарского занятия) (15 занятий) | 1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65%<br>2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100% | 28 - 32           |
|                                                                                          |              | Самостоятельная 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 аттестация (экзамен)                                                       | 40           | Тест                                                                       | 6 б. (пороговое значение)<br>12 б. (максимальное значение)                                                                                                                                                    | 6 - 12            |
|                                                                                          |              | Выполнение практического 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. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология: учеб. для вузов. М.: Академия, 2005. 400с.



2. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики. Руководство для самоподготовки [Электронный ресурс] / Н.А. Курчанов. - СПб : СпецЛит, 2010. - 64 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105728>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Никольский В.И. Практические занятия по генетике: учебное пособие для студентов (бакалавров) учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование» профиль «Биология» /В.И. Никольский. - Москва: Академия, 2012. – 224 с. – (Высшее профессиональное Образование, Бакалавриат). – Библиогр.: с.219-220. – Словарь терминов: с. 179-218. – ISBN 978-5-7695-5998-3-:557-70.

2. Божкова, В.П. Основы генетики. Практикум. Пособие для студентов [Электронный ресурс] / В.П. Божкова. - М.: Парадигма, 2009. - 272 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210527>

3. Нахаева, В.И. Практический курс общей генетики: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.И. Нахаева. - М.: Флинта, 2011. - 210 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83544>

4. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Основные термины молекулярной биологии: Учебное пособие для вузов. М.: КолосС, 2006. 260с.

5. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: учеб. для вузов. М.: Высшая школа, 2003. 630с.

6. Кольман Я., К.-Г. Рём Наглядная биохимия / Пер. с нем. М.: Мир, 2004. 469с.

7. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов /И. Ф. Жимулёв; Под ред. Е.С.Беляева. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2006. 950с.

## **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 семинарского (практического) 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.

Учебно-наглядные пособия: плакаты и демонстрационные таблицы: Таблицы для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Физиология человека и животных», «Физиология живых систем», «Гистология с основами эмбриологии», «Цитология», «Биохимия», «Молекулярная биология и генетика».

Лабораторное оборудование и материалы: микроскопы (10 шт.), весы, препаровальный столик, холодильник, гигрометры (2 шт.), микропрепараты демонстрационные: по физиологии и анатомии человека, по цитологии, по гистологии, по эмбриологии, 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.

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. Биохимия и молекулярная биология. - Режим доступа: <http://orgchem.city.tomsk.net>
2. Биология человека. - Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru/humbio/default.htm>
3. Биологическая химия. - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/biologhim/>
4. Иллюстрации по биохимии. - Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>
5. Иллюстрации по биохимии. - Режим доступа: <http://www.nsu.ru/education/biology/molbiol>
6. Презентации по биохимии. - Режим доступа: <http://molbiologysite.narod.ru/presentation.html>
7. Сайт, посвящённый молекулярной биологии. Электронные учебники, монографии, публикации, описания методических подходов. - Режим доступа: <http://www.molbiol.ru>
8. Биомолекула. - Режим доступа: <https://biomolecula.ru/>
9. Постнаука. - Режим доступа: <https://postnauka.ru/>
10. 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 этого скрещивания получено 620 потомков. Сколько среди них будет гетеро-</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Разделы и темы | Примерные теоретические вопросы | Примерные практические задания / задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                 | <p>зигот 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