

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический  
Кафедра биологии, географии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Молекулярные основы наследственности**

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

Профиль подготовки: Биология. География

Форма обучения: очная

Разработчик: кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии,  
географии и методик обучения Маскаева Т. А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 7 от  
26.02.2021 года



Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Маскаева Т. А.

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель изучения дисциплины – обеспечить готовность студентов к использованию научных молекулярных и генетических знаний, специальных умений и ценностных отношений в предстоящей профессионально-педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания о строение нуклеиновых кислот и их роли в передаче наследственной информации, методах познания материальных основ наследственности на молекулярном уровне;
- сформировать интегрированные и специальные умения в процессе изучения теоретического молекулярно-генетического материала и выполнения лабораторного эксперимента с учетом особенностей общего биологического образования;
- обеспечить овладение методами познания молекулярно-генетических объектов, способами анализа молекулярно-генетических явлений для решения задач теоретического и прикладного характера с учетом возрастных особенностей обучающихся общеобразовательной школы;
- способствовать овладению студентами ценностями профессионального познания, способами творческого самовыражения и самоактуализации, социальным опытом и навыками принятия жизненно важных решений в отношении субъектов образовательного процесса;
- способствовать развитию у студентов творческого потенциала, ориентированного на мотивацию профессионально-творческой индивидуальности в педагогической деятельности для его использования в организации учебно-познавательной, проектно-исследовательской и ценностно-ориентированной работы обучающихся по биологии.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Молекулярные основы наследственности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьного курса биологии, дисциплины "Цитология и гистология".

Изучению дисциплины «Молекулярные основы наследственности» предшествует освоение дисциплин (практик): Цитология и гистология.

Освоение дисциплины «Молекулярные основы наследственности» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик): Производственная (педагогическая) практика; Молекулярная биология; Введение в биотехнологию; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Молекулярные основы наследственности», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Компетенция в соответствии ФГОС ВО                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                        |  | Образовательные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| педагогический деятельность                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-11.1. Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии                                            |  | <b>знать:</b><br>- основные методы исследования;<br>- процедуру организации и проведения учебного исследования в области генетики и молекулярной биологии.<br><b>уметь:</b><br>- организовывать учебно-исследовательскую деятельность с использованием соответствующего лабораторного оборудования с учетом возрастных особенностей обучающихся.<br><b>владеть:</b><br>- способами анализа и интерпретации результатов учебного исследования обучающегося по генетике и их грамотно презентовать.                  |
| ПК-12. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| педагогический деятельность                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-12.2 Выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма |  | <b>знать:</b><br>- преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части биология по аспектам: 1) актуальные проблемы современной клеточной и молекулярной биологии, генетики; 2) ценности молекулярно-генетического познания; основные методы исследований.<br><b>уметь:</b><br>- использовать приобретенные знания для достижения планируемых результатов биологического образования.<br><b>владеть:</b><br>- способами решения молекулярных и генетических задач теоретического и прикладного характера. |

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                    | Всего часов | Девятый семестр |
|---------------------------------------|-------------|-----------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>      | <b>44</b>   | <b>44</b>       |
| Лекции                                | 22          | 22              |
| Лабораторные занятия                  | 22          | 22              |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b> | <b>136</b>  | <b>136</b>      |
| Вид промежуточной аттестации          |             |                 |

|                                                 |            |            |
|-------------------------------------------------|------------|------------|
| Зачет                                           |            | +          |
| <b>Общая трудоемкость часы</b>                  | <b>180</b> | <b>180</b> |
| <b>Общая трудоемкость часы зачетные единицы</b> | <b>5</b>   | <b>5</b>   |

## **5. Содержание дисциплины**

### **5.1. Содержание разделов дисциплины**

#### **Раздел 1. Современные методы исследования генома**

Общая характеристика современной биологии. Методы и методология современной биологии. Основные концепции современной биологии. Основные направления современных биологических исследований. Философские, социальные и этические проблемы биологии. Клеточная теория на современном этапе развития биологии. Актуальные проблемы психофизиологии. Современные проблемы нейробиологии. Проблемы современной нейроиммунологии. Проблемы новых и возникающих вирусных инфекций. Проблемы генетической инженерии. Краткая история генетической инженерии. Генная и геномная инженерия. Генетическая инженерия микро-биологических систем. Методология генной инженерии растений. Достижения генной инженерии растений. «Плюсы» и «минусы» генетически модифицированных организмов. Клонирование и трансгеноз животных. История клонирования животных. Проблемы в клонировании животных. Достижения в области клонирования животных. Трансгеноз животных. Трансгенные животные и моделирование заболеваний человека. Современные методы исследования генома. Классический подход к расшифровке последовательностей ДНК. Принцип высокопроизводительного пиросеквенирования ДНК. Достижения и перспективы секвенирования. Использование методов биоинформатики в секвенировании. История прочтения генома человека.

#### **Раздел 2. Геномика и медицина**

Классический подход к расшифровке последовательностей ДНК. Принцип высокопроизводительного пиросеквенирования ДНК. Достижения и перспективы секвенирования. Использование методов биоинформатики в секвенировании. История прочтения генома человека. Геномика и медицина. Ключевые открытия, сделанные в результате анализа генома человека. Практическая польза знания последовательности генома человека для медицины. Классификация наследственных заболеваний человека. Персонализированная медицина. Фармакогенетика. Фармакогеномика. Генетическая карта (генетический паспорт). Геномная дактилоскопия. Генотерапия. Этногеномика и геногеография. Основные подходы к ДНК-анализу в популяционных исследованиях. Африканское происхождение человека современного типа. Использование анализа ДНК для изучения истории этносов. Этногеномика и геногеография Восточно-Европейского региона. Особенности русского генофонда. Клонирование человека: морально-этический и научный аспекты проблемы.

### **5.2. Содержание дисциплины:**

#### **Лекции (22 ч.)**

#### **Раздел 1. Современные методы исследования генома (10 ч.)**

##### **Тема 1. Общая характеристика современной биологии (2 ч.)**

Общая характеристика современной биологии. Методы и методология современной биологии. Основные концепции современной биологии. Основные направления современных биологических исследований. Философские, социальные и этические проблемы биологии. Клеточная теория на современном этапе развития биологии. Актуальные проблемы психофизиологии. Современные проблемы нейробиологии. Проблемы современной нейроиммунологии. Проблемы новых и возникающих вирусных инфекций

### **Тема 2-3. Проблемы генетической инженерии (4 ч.)**

Проблемы генетической инженерии. Краткая история генетической инженерии. Генная и геномная инженерия. Генетическая инженерия микро-биологических систем. Методология генной инженерии растений. Достижения генной инженерии растений. «Плюсы» и «минусы» генетически модифицированных организмов. Клонирование и трансгенез животных. История клонирования животных. Проблемы в клонировании животных. Достижения в области клонирования животных. Трансгенез животных. Трансгенные животные и моделирование заболеваний человека.

### **Тема 4-5. Современные методы исследования генома (4 ч.)**

Современные методы исследования генома. Классический подход к расшифровке последовательностей ДНК. Принцип высокопроизводительного пиросеквенирования ДНК. Достижения и перспективы секвенирования. Использование методов биоинформатики в секвенировании. История прочтения генома человека.

## **Раздел 2. Геномика и медицина (12 ч.)**

### **Тема 6-7. Геномика и медицина. (4 ч.)**

Геномика и медицина. Ключевые открытия, сделанные в результате анализа генома человека. Практическая польза знания последовательности генома человека для медицины. Классификация наследственных заболеваний человека. Биохимические и молекулярно-генетические методы диагностики наследственных болезней. Персонализированная медицина. Фармакогенетика. Фармакогеномика. Генетическая карта (генетический паспорт). Геномная дактилоскопия. Генотерапия.

### **Тема 8. Молекулярные основы рака. (2 ч.)**

Молекулярные основы рака. Рак как эволюционный процесс. Молекулярный контроль клеточной пролиферации. Роль геномики в изучении рака. Новые методы диагностики рака.

### **Тема 9. Этногеномика и геногеография. (2 ч.)**

Этногеномика и геногеография. Основные подходы к ДНК-анализу в популяционных исследованиях. Африканское происхождение человека современного типа. Использование анализа ДНК для изучения истории этносов. Этногеномика и геногеография Восточно-Европейского региона. Особенности русского генофонда.

### **Тема 10. Антропогенез: направления и пути. (2 ч.)**

Антропогенез: направления и пути. Биомолекулярные доказательства животного происхождения человека. Молекулярно-генетическое сходство человека и других приматов. Происхождение рас и расогенез. Генетическое родство и генетические различия представителей разных рас. Роль географической и социальной изоляции в формировании генофонда человечества. Homo sapiens как единый полиморфический вид. Перспективы человека как биологического вида с точки зрения генетики. Евгеника. Стволовые клетки и их использование.

### **Тема 11. Клонирование человека. (2 ч.)**

История клонирования. Размышления в пользу клонирования. Причины невозможности клонирования человека. Комиссия по биоэтике и ее рекомендации. Решения биоэтических аспектов в ЮНЕСКО. Решение биоэтических аспектов генных исследований в России. Освещение проблемы клонирования и биоэтики в прессе

## **5.2. Содержание дисциплины:**

### **Лабораторные (22 ч.)**

## **Раздел 1 Современные методы исследования генома (10 ч.)**

### **Тема 1. Цитогенетические методы. (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Простое культивирование соматических клеток,
2. Гибридизация, клонирование, селекция соматических клеток.

**Тема 2. Биохимические методы. Метод моделирования. Метод дерматографики. (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Биохимические методы.
2. Метод моделирования.
3. Метод дерматографики.

**Тема 3. Международный проект «геном человека»: цели, основные направления разработок, результаты (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Классический подход к расшифровке последовательностей ДНК.
2. Принцип высокопроизводительного пиросеквенирования ДНК.
3. Достижения и перспективы секвенирования.
4. Использование методов биоинформатики в секвенировании.
5. История прочтения генома человека.
6. Ключевые открытия, сделанные в результате анализа генома человека.

**Тема 4. Проблемы генетической инженерии. Клонирование и трансгеноз животных (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Краткая история генетической инженерии.
2. Генная и геномная инженерия.
3. Генетическая инженерия микробиологических систем.
4. Методология генной инженерии растений.
5. Достижения генной инженерии растений.
6. «Плюсы» и «минусы» генетически модифицированных организмов.
7. История клонирования животных.
8. Проблемы в клонировании животных.
9. Достижения в области клонирования животных.
10. Трансгеноз животных.
11. Трансгенные животные и моделирование заболеваний человека.

**Тема 5. Контрольная работа по разделу 1. (2 ч.)**

**Раздел 2. Геномика и медицина (12 ч.)**

**Тема 6. Геномика и медицина (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Практическая польза знания последовательности генома человека для медицины.
2. Классификация наследственных заболеваний человека.
3. Биохимические и молекулярно-генетические методы диагностики наследственных болезней.
4. Персонализированная медицина. Фармакогенетика. Фармакогеномика.
5. Генетическая карта (генетический паспорт).
6. Геномная дактилоскопия.
7. Генотерапия.

**Тема 7. Этногеномика и геногеография (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Основные подходы к ДНК-анализу в популяционных исследованиях.
2. Африканское происхождение человека современного типа.
3. Использование анализа ДНК для изучения истории этносов.
4. Этногеномика и геногеография Восточно-Европейского региона.
5. Особенности русского генофонда.

**Тема 8. РНК – интерференция (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Короткие интерферирующие РНК и механизм РНК-интерференции.
2. Строение и механизм действия микроРНК.
3. Функции и эволюция микроРНК.
4. Строение, функции и эволюция пиРНК.
5. Перспективы практического использования малых РНК.

**Тема 9. Антропогенез (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Предмет антропологии ее место в системе наук.
2. Основные разделы антропологии и их задачи.
3. Исторический очерк антропологии, «философская» и «естественная» антропологии.
4. Методы антропологических исследований.
5. Этапы становления физической антропологии в России.
6. Геологическая хронология.
7. История проблемы происхождения человека.
8. Теории происхождения человека.
9. Симиальная теория.

**Тема 10. Стволовые клетки (2 ч.)**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Закономерности дифференцировки соматических клеток.
2. Стволовые клетки эмбриона и взрослого организма. Дифферон.
3. Механизмы коммитирования стволовых клеток. Значение микро-окружения для самоподдержания популяции стволовых клеток.
4. Молекулярные маркеры стволовых клеток.
5. Источники стволовых клеток у взрослого организма.
6. Применение стволовых клеток для восстановления органов.
7. Мобилизация донорских и эндогенных стволовых клеток.
8. Генная терапия с использованием стволовых клеток.

**Тема 11. Контрольная работа по разделу 2. (2 ч.)**

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы  
Девятый семестр (136 ч.)**

**Раздел 1. Современные методы исследования генома (68 ч.)**

**Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям**

1. Каким образом изменялись приоритеты в биологических исследованиях с XIX по XXI вв.?
2. Перечислите основные критерии и признаки жизни.
3. В чем заключаются основные отличия молекулярной биологии и биохимии?
4. Охарактеризуйте наиболее значимые достижения молекулярной биологии во второй половине XX века.
5. Охарактеризуйте наиболее значимые достижения молекулярной биологии первого десятилетия XXI века.
6. В чем заключается теоретическая и практическая значимость изучения обратных транскриптаз?
7. Каково значение знания трёхмерной структуры и её функциональной роли в действии ферментов?
8. Что могут дать молекулярно-биологические исследования для изучения механизмов памяти?
9. Расскажите про возникновение нанотехнологии и охарактеризуйте основные направления
10. Считаете ли Вы необходимым включение в программу по биологии для средней школы раздела о нанотехнологиях? Ответ обоснуйте.
11. Охарактеризуйте нанотехнологические способы точной доставки лекарственных средств в клетку.
12. Приведите доказательства приоритетного значения молекулярной биологии для современной науки и практики.

## **Раздел 2. Геномика и медицина (68 ч.)**

### **Вид СРС: Подготовка к практическим / лабораторным занятиям**

1. Что такое «тканевой инжиниринг»?
2. Что такое полимеразная цепная реакция и как она используется в современной геномике?
3. Как изменилось понятие центральной догмы молекулярной биологии в начале XXI века по сравнению с серединой XX века?
4. Дайте краткую характеристику основных методов переноса генов в клетки млекопитающих.
5. Как можно объяснить комплементарность геномики и протеомики?
6. Что такое «иммунно-привилегированные области»?
7. Каким образом человечеству удалось победить полиомиелит?
8. Рассмотрите причины и последствия нарастания генетического груза в популяциях человека.
9. Охарактеризуйте основные практические результаты генотерапии.
10. Какие клетки называются иммунокомпетентными, где они образуются и как функционируют?
11. В чем, по Вашему мнению, состоит основная опасность вирусных заболеваний человека по сравнению с заболеваниями, вызываемыми бактериями?
12. У каких групп риска увеличивается вероятность возникновения онкологических заболеваний?
13. Что такое геномная дактилоскопия? Какие результаты можно получить с ее помощью?
14. Подготовьте доклад по одному из выбранных из нижеприлагающегося списка наследственных заболеваний по следующему плану:
  - полное название заболевания;
  - историческая справка (открытие заболевания);
  - частота встречаемости заболевания;

- симптоматика заболевания;
- генетическое обоснование заболевания;
- дополнительная информация о заболевании (статистика; половая, возрастная или иная предрасположенность распространения; интересные факты);
- способы лечения или коррекции (кратко).

Доклад должен сопровождаться презентацией (симптомы заболевания, генетическая запись наследования и т. д.).

Список наследственных заболеваний:

Синдром Ангельмана  
 Синдром Дауна  
 Синдром Клайнфелтера  
 Синдром Тернера-Шершевского  
 Синдром Вольфа-Хиршхорна  
 Синдром Эдвардса  
 Синдром Патау  
 Синдром «кошачьего крика»  
 Синдром Орбели  
 Синдром Мориса  
 Болезнь Гюнтера  
 Болезнь Кэнэвэн  
 Болезнь Шарко – Мари  
 Гипертрихоз  
 Заблуждение Капграса  
 Лейкодистрофия Пелицеуса – Мерцбахера  
 Линии Блашко  
 Микропсия  
 Нейрофиброматоз  
 Обостренная рефлексия  
 Порфирия  
 Слоновья болезнь  
 Цицero  
 Гомоцистинурия  
 Туберозный склероз  
 Болезнь Рефсума  
 Болезнь Тея – Сакса  
 Гемофилия  
 Дальтонизм  
 Муковисцидоз  
 Синдром Марфана  
 Синдром Прадера – Вилли  
 Синдром Робена  
 Фенилкетонурия  
 Синдром Вильямса  
 Синдром Леша-Найхана  
 Болезнь Ниманна-Пика  
 Болезнь Гоше  
 Болезнь Коновалова-Вильсона

Вид СРС: Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов)

1. Сущность и специфика современных проблем биологии.
2. Эволюция в понимании предмета биологической науки.
3. Исторические подходы к определению феномена жизни

4. Философско-методологические проблемы современной биологии.
5. Понятие жизни в современной биологии.
6. Эволюция жизни как процесс познания.
7. Основные этапы становления идеи развития в биологии.
8. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма.
9. Организованность и целостность живых систем.
10. Социально-философский анализ проблем биотехнологий, генной и клеточной инженерии, клонирования, технологии стволовых клеток. Перспективы и опасности.
11. Философские проблемы теории адаптации.
12. Новейшие подходы и методы в анатомии и их интеграция.
13. Биомедицинская и клиническая антропология.
14. Эксперимент и вероятностно-статистическая методология в современных биологических науках.
15. Физикализация, математизация и компьютеризация биологических исследований.
16. Значение молекулярной биологии для преобразования классических научных дисциплин.
17. Системно-структурные и функциональные методы исследования в современных биологических науках.
18. Современные аспекты биохимической инженерии и биотехнологии.
19. Расшифровка генома человека и ее значение для будущего человечества.
20. Генная инженерия и ее перспективы.
21. Синтетическая теория эволюции и креационизм.
22. Традиции и современные проблемы отечественной генетики.
23. Роль современных молекулярно-биологических методов в генетических исследованиях.
24. Новые направления в общей и медицинской генетике человека.
25. Эволюция представлений о бактериях и их разнообразии.
26. Основные этапы изучения вирусов и вирусоподобных организмов.
27. От экспериментальной эмбриологии к генетике эмбриогенеза.
28. Проблема неизменности генов в онтогенезе.
29. Сущность технологии стволовых клеток и ее значение для медицины.
30. Изучение биоразнообразия и проблема его сохранения.
31. Современная антропология и эволюция человека.
32. Евгеника: история и современность.
33. Биосоциология и мораль.
34. Проблема эволюции современного человека.
35. Проблема расообразования.
36. Этапы развития микробиологии. Предмет и методы.
37. Медицинская микробиология в первой половине XX века. Открытия и проблемы.
38. Научно-технический прогресс и микробиология.
39. Становление иммунологии как самостоятельной науки.
40. Учение об иммунной системе организма. Перспективы его развития.
41. Достижения и развитие иммунобиотехнологии.
42. Современные методы в микробиологии (методы генной и белковой инженерии и др.).

## **7. Тематика курсовых работ**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

| №<br>п/п | Оценочные средства               | Компетенции, этапы их формирования |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1        | Предметно-технологический модуль | ПК-11.                             |
| 2        | Учебно-исследовательский модуль  | ПК-11.                             |
| 3        | Предметно-методический модуль    | ПК-12, ПК-11.                      |

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

| Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 (не зачтено) ниже порогового                                                                                                                                                                                                            | 3 (зачтено) пороговый                                                                                                                                                                                                 | 4 (зачтено) базовый                                                                                                                                                                                                               | 5 (зачтено) повышенный                                                                                                                                                                                         |
| ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования                              |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-11.1 Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.                                             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |
| Не способен осуществлять различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии.                                         | В целом успешно, но бессистемно осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии. | В целом успешно, но с отдельными недочетами осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии. | Способен в полном объеме осуществлять различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов биологии. |
| ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций                          |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-12.2 Выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма. |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |
| Не способен выделять и анализировать клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических                                                                                                                  | В целом успешно, но бессистемно выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-                                                                                         | В целом успешно, но с отдельными недочетами выделяет и анализирует клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-                                                                                         | Способен в полном объеме выделять и анализировать клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-                                                                                       |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма. | биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма. | биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма. | биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания организма. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Уровни сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенции | Шкала оценивания для промежуточной аттестации | Шкала оценивания по БРС |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
|                                      | Зачет                                         |                         |
| Повышенный                           | зачтено                                       | 90 – 100%               |
| Базовый                              | зачтено                                       | 76 – 89%                |
| Пороговый                            | зачтено                                       | 60 – 75%                |
| Ниже порогового                      | не зачтено                                    | Ниже 60%                |

### 8.3. Вопросы для промежуточной аттестации

#### Девятый семестр (Зачет, ПК-11.1, ПК-12.2)

1. Охарактеризуйте методы оценки цитотоксичности.
2. Охарактеризуйте методы выделения и культивирования клеток.
3. Охарактеризуйте новые вирусы: ВИЧ, гепатита С, гепатита GB, герпесвирусы 6, 7, 8, атипичной пневмонии и вызываемые ими заболевания.
4. Охарактеризуйте «возникающие» вирусные инфекции (вирусы Эбола, Денгу, Хантаан и др.), их свойства и распространение.
5. Назовите возможные причины появления новых и возникающих вирусных инфекций.
6. Приведите краткую историю генетической инженерии.
7. Охарактеризуйте генную и геномную инженерию.
8. Охарактеризуйте генетическую инженерию микробиологических систем.
9. Охарактеризуйте методологию генной инженерии растений.
10. Назовите "плюсы" и «минусы» генетически модифицированных организмов.
11. Назовите проблемы и достижения клонирования животных.
12. Охарактеризуйте трансгенные животные и моделирование заболеваний человека.
13. Назовите ключевые открытия, сделанные в результате анализа генома человека.
14. Охарактеризуйте генную терапию с использованием стволовых клеток.
15. Дайте характеристику понятию генофонд и задачи сохранения биоразнообразия.
16. Охарактеризуйте генетические основы антропогенеза.
17. Охарактеризуйте генетические основы онтогенеза человека.
18. Охарактеризуйте современные методы пренатальной диагностики
19. Охарактеризуйте программу «Геном человека».
20. Назовите проблемы канцерогенеза.
21. Охарактеризуйте генные болезни.
22. Охарактеризуйте хромосомные болезни.
23. Охарактеризуйте геномные заболевания.
24. Охарактеризуйте мультифакториальные заболевания.

### 8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,

## **умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

*Зачет* позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

### Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

### Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

### Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание

При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература**

1. Молекулярная биология: учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева; Морд. Гос. пед ин-т. Саранск, 2013. – 158 с.
2. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, О.Ю. Гойкалова ; науч. ред. О.С. Корнеева ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. – 52 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-106-5. – Текст : электронный.
3. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 269 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9674-3. – DOI 10.23681/488606. – Текст : электронный.
4. Коничев, А. С. Молекулярная биология [Текст] : учеб. для студентов учреждений высш. пед. проф. образования / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2012. - 400 с.

### **Дополнительная литература**

1. Боген, Г. Современная биология [Текст] : пер. с нем. / Г. Боген; предисл. проф., лауреата Нобелевской премии А. Бутенанда. - М. : Мир, 1970. - 411 с.
2. Чепиков, Михаил Григорьевич. Современная революция в биологии : филос. анализ / Чепиков, Михаил Григорьевич. - М. : Политиздат, 1976. - 135с.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <https://genetics-info.ru/> (Информационный портал о генетике).
2. <http://erusds.ru/slovar-po-genetike-2/> (Словарь по генетике).
3. <https://biomolecula.ru/> («Биомолекула», каталог статей).

## **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

## **12. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

### **12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)**

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» ( <http://www.consultant.ru>)

### **12.3 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sbldzaczvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com( <http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library( <http://www.e-library.ru/>)

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

#### **Учебная аудитория для проведения учебных занятий.**

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (№ 28)**

##### **Лаборатория генетики, физиологии растений и теории эволюции.**

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

##### Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление, экран).

Лабораторное оборудование: комплект Биологическая микроработы.

##### Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

##### Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

#### **Помещение для самостоятельной работы (№101).**

##### **Читальный зал.**

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

##### Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010

1С: Университет ПРОФ

**Помещение для самостоятельной работы (№6).**

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ