

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Высшая школа биологии



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Генетика

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

Профиль подготовки: Биология и английский язык

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): профессор, д.н. (профессор) Пономарева М.Л. (кафедра генетики, Центр биологии и педагогического образования), MLPonomareva@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- фундаментальные законы наследственности и изменчивости признаков;
- современное представление о структурно-функциональной единице наследственности - гене;
- положения хромосомной теории наследственности, принципы генетического и цитогенетического анализа, типы аллельного и неаллельного взаимодействия генов;
- основы естественного и индуцированного мутационного процесса, мутагены окружающей среды;
- молекулярно-генетические механизмы реализации наследственной информации, методы популяционной и эволюционной генетики, базовые положения генетики развития;
- генетические основы селекции, современные методы геномной инженерии и генетических технологий;
- основы медицинской генетики, особенности генетики и геномики человека, классификация, методы и подходы к диагностике и лечению наследственных заболеваний.

Должен уметь:

- решать генетические задачи по основным разделам генетики;
- составлять схемы скрещиваний, родословные, схемы расположения генов, генетические рисунки и т.д.;
- уметь работать с классическими объектами генетических исследований, находить логическую связь между основными разделами курса и проводить анализы результатов;
- самостоятельно проводить исследования, осуществлять биологический эксперимент, анализировать его результаты, делать объективные выводы.

Должен владеть:

- углубленными теоретическими знаниями в объеме, необходимом и достаточном для реализации профессиональной деятельности;
- методами генетического, мутационного, цитологического, биохимического, молекулярно-генетического, популяционно-генетического анализа;
- навыками постановки генетических скрещиваний на модельных генетических объектах, статистической обработки полученных результатов, решения генетических задач;
- навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу и базами данных по генетике и электронными средствами информации.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- работать с модельными генетическими объектами, самостоятельно проводить исследования и скрещивания на биологических объектах с последующим анализом результатов;
- применять полученные знания для решения разнообразных задач по генетике, при осуществлении педагогической и научно-исследовательской деятельности;
- формировать систематизированные знания о наследственности и изменчивости живых организмов, материальных основах и закономерностях наследования.
- ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, мутационной изменчивости и методах генетического анализа
- сформировать представления о распространённости, диагностике и значении наследственных заболеваний человека, и о взаимосвязях генотипа и фенотипа;

- реализовывать полученные навыки в планировании и проведении генетических исследований с применением базового набора генетических методик при выполнении научных и профессиональных задач;
- сформировать навыки работы и изучения научной литературы, генетических баз данных, подготовки рефератов, обзоров по актуальным и современным научным вопросам в области генетики.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и английский язык)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 91 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 58 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 35 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. 1. Генетика как наука. Предмет, основные методы генетики. Место генетики среди биологических наук. 2. Цитологические основы наследственности. Генетическое значение митоза, мейоза. 3. Закономерности наследования признаков. Законы Менделя. Сущность комбинаторной изменчивости, механизм и биологическая роль.	7	8	0	0	0	12	0	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. 4. Основные типы неаллельных взаимодействий: новообразование, комплементарность, эпистаз, криптомерия, полимерия. Наследование признаков, сцепленных с полом. 5. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана. Основные положения, теоретическое и практическое значение. Генетика пола. Генетические карты и принципы их построения. 6. Изменчивость, причины и методы изучения. Классификация типов наследственной изменчивости. 7. Молекулярно-генетические механизмы реализации наследственной информации. Репликация ДНК. Основные свойства генетического кода	7	4	0	0	0	12	0	8
3.	Тема 3. 8. Основы популяционной генетики. Генетические основы эволюции. 9. Основы генетики человека. Основные методы и подходы к изучению генома человека. Проект "Геном человека" теоретические и практические аспекты и перспективы внедрения результатов исследований.	7	4	0	0	0	12	0	4
4.	Тема 4. 10. Медицинская генетика. Генетические механизмы развития наследственных заболеваний человека, роль окружающей среды..Основы патогенеза и наследственные нарушения при наиболее распространенных болезнях человека. 11. Этапы медико-генетического консультирования. Генетические механизмы развития наследственных заболеваний человека, роль окружающей среды.. Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакториальные). Синдромы, обусловленные внутрихромосомными перестройками. Моногенные болезни человека. 12. Наследственные дефекты обмена веществ. Роль генетических факторов в возникновении эмоционально-личностных нарушений, девиантных форм поведения и детских психических расстройств.	8	8	0	0	0	10	0	7

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
5.	Тема 5. 13. Наследственные формы нарушений опорно-двигательного аппарата у детей. Генетика и формы умственной отсталости. Генетические факторы и типы наследования аномалий слуха у детей. Роль генетических факторов в этиологии нарушений зрения. Генетические аспекты расстройства звукопроизношения и речи. 14. Генетика развития. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе. Эпигенетическая изменчивость. 15. Генетические основы селекции. Проблемы генетики и селекции культурных растений. Генетические и биотехнологические методы в современной селекции: отдаленная гибридизация, мутагенез, полиплоидия, инцухт, использование мужской стерильности и гетерозиса. 16. Основы генетической инженерии. Методы генетической и клеточной инженерии. 17. Генные и геномные технологии изучения и охраны окружающей среды. ГМО, виды распро	8	8	0	0	0	12	0	8
Итого			32	0	0	0	58	0	35

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. 1. Генетика как наука. Предмет, основные методы генетики. Место генетики среди биологических наук. 2. Цитологические основы наследственности. Генетическое значение митоза, мейоза. 3. Закономерности наследования признаков. Законы Менделя. Сущность комбинаторной изменчивости, механизм и биологическая роль.**

1. Предмет и методы генетики. Генетика как наука. Понятия о наследственности и изменчивости. Место генетики среди биологических наук. Краткая история развития представлений о наследственности и изменчивости. Значение работ Г. Менделя для формирования методологии генетики. Принципы генетического анализа. Генетическая символика. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции. Задачи и методы генетики. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, охраны природы.

2. Цитологические основы наследственности. Механизмы размножения прокариот. Митоз и его генетическое значение. Цитологические основы полового размножения. Поведение хромосом в ходе мейоза. Конъюгация, кроссинговер, расхождение гомологичных и негомологичных хромосом в мейозе. Генетическое значение мейоза. Основные типы полового размножения. Оплодотворение. Общие и специфические черты процесса оплодотворения у растений и животных.

3. Закономерности наследования признаков. Законы Менделя. Сущность комбинаторной изменчивости, механизм и биологическая роль. Представления об аллелях и их взаимодействии. Относительный характер доминирования. Гомозиготность и гетерозиготность. Закон "чистоты гамет" и его цитологический механизм. Закономерности наследования при ди- и полигибридных скрещиваниях. Представления об аллелях и их взаимодействии. Относительный характер доминирования. Гомозиготность и гетерозиготность. Закон "чистоты гамет" и его цитологический механизм. Закономерности наследования при ди- и полигибридных скрещиваниях. Закон независимого наследования признаков и его цитологический механизм. Статистический характер расщеплений. Условия, при которых выполняются менделевские количественные закономерности расщепления.

**Тема 2. 4. Основные типы неаллельных взаимодействий: новообразование, комплементарность, эпистаз, криптомерия, полимерия. Наследование признаков, сцепленных с полом. 5. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана. Основные положения, теоретическое и практическое значение. Генетика пола. Генетические карты и принципы их построения. 6. Изменчивость, причины и методы изучения. Классификация типов наследственной изменчивости. 7. Молекулярно-генетические механизмы реализации наследственной информации. Репликация ДНК. Основные свойства генетического кода**

4. Основные типы неаллельных взаимодействий: новообразование, комплементарность, эпистаз, криптомерия, полимерия. Наследование признаков, сцепленных с полом. Отклонения от менделевских расщеплений при взаимодействии генов. Плейотропное действие гена и возможные отклонения от расщепления, связанные с этим. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол, типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.

5.. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана. Основные положения, теоретическое и практическое значение. Кроссинговер и его цитологический механизм. Линейное расположение генов в хромосомах. Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Генетические карты и принципы их построения. Определение группы сцепления гена. Цитоплазматическая наследственность

6.. Изменчивость, причины и методы изучения Понятия о наследственной и модификационной изменчивости. Использование статистических показателей при анализе модификационной изменчивости организмов. Классификация типов наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее значение и механизмы. Геномные изменения. Анеуплоидия. Хромосомные перестройки, их влияние на наследование признаков. Понятие о мутагенах.

7. Молекулярно-генетические механизмы реализации наследственной информации. Молекулярная организация гена. Эволюция представлений о гене. Классическое представление о гене, как о единице функции, рекомбинации и мутации. Химический состав, структура и функции нуклеиновых кислот. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Матричные процессы и действие гена. Репликация ДНК. Транскрипция. Типы РНК в клетке. Трансляция. Основные свойства генетического кода: триплетность, однонаправленное чтение кода без запятых, вырожденность, однозначность, неперекрываемость, универсальность. Таблица генетического кода.

**Тема 3. 8. Основы популяционной генетики. Генетические основы эволюции. 9. Основы генетики человека. Основные методы и подходы к изучению генома человека. Проект "Геном человека" теоретические и практические аспекты и перспективы внедрения результатов исследований.**

8. Основы популяционной генетики. Генетические основы эволюции. Основы популяционной генетики. Понятие о виде и популяции. Генетическая структура популяций само- и перекрестнооплодотворяемых организмов. Понятие о частотах генов и частотах генотипов. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. С.С. Четвериков - основоположник экспериментальной популяционной генетики. Генетическая гетерогенность популяций. Методы изучения природных популяций. Понятие о внутривидовой популяционной генетике и генетическом грузе. Факторы динамики популяций. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биосферы.

9. Основы генетики человека. Генетика человека. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Кариотип человека. Основные методы и подходы к изучению генома человека. Проект "Геном человека" теоретические и практические аспекты.

**Тема 4. 10. Медицинская генетика. Генетические механизмы развития наследственных заболеваний человека, роль окружающей среды..Основы патогенеза и наследственные нарушения при наиболее распространенных болезнях человека. 11. Этапы медико-генетического консультирования. Генетические механизмы развития наследственных заболеваний человека, роль окружающей среды.. Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакториальные). Синдромы, обусловленные внутривидовыми перестройками. Моногенные болезни человека. 12. Наследственные дефекты обмена веществ. Роль генетических факторов в возникновении эмоционально-личностных нарушений, девиантных форм поведения и детских психических расстройств.**

10. Медицинская генетика. Врожденные и наследственные заболевания, их распространение в человеческих популяциях. Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний. Хромосомные и генные болезни и причины их возникновения. Основы патогенеза и наследственные нарушения при наиболее распространенных болезнях человека. Расчеты риска при болезнях с наследственной предрасположенностью. Современные методы диагностики, профилактики и лечения наследственных болезней. Основные типы наследования патологий у человека, профилактика и лечение.

11. Этапы медико-генетического консультирования: диагноз, прогноз, рекомендации. Современные методы пренатальной диагностики наследственных заболеваний. Генетические механизмы развития наследственных заболеваний человека, роль окружающей среды. Медико-генетическое консультирование как метод профилактики наследственной патологии. Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакториальные). Синдромы, обусловленные внутривидовыми перестройками. Моногенные болезни человека.

12. Наследственные болезни человека. Наследственные дефекты обмена веществ (фенилкетонурия, галактоземия, мукополисахаридозы, болезнь Тея-Сакса). Роль наследственных факторов в происхождении интеллектуальных нарушений в детском возрасте. Генетика сенсорных нарушений. Роль генетических факторов в возникновении эмоционально-личностных нарушений, девиантных форм поведения и детских психических расстройств.

**Тема 5. 13. Наследственные формы нарушений опорно-двигательного аппарата у детей. Генетика и формы умственной отсталости. Генетические факторы и типы наследования аномалий слуха у детей. Роль генетических факторов в этиологии нарушений зрения. Генетические аспекты расстройства звукопроизношения и речи. 14. Генетика развития. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе. Эпигенетическая изменчивость. 15. Генетические основы селекции. Проблемы генетики и селекции культурных растений. Генетические и биотехнологические методы в современной селекции: отдаленная гибридизация, мутагенез, полиплоидия, инцухт, использование мужской стерильности и гетерозиса. 16. Основы генетической инженерии. Методы генетической и клеточной инженерии. 17. Генные и геномные технологии изучения и охраны окружающей среды. ГМО, виды распространения, аспекты воздействия на окружающую среду и организм человека.**

13. Наследственные формы нарушений опорно-двигательного аппарата у детей. Генетика и формы умственной отсталости. Генетические факторы и типы наследования аномалий слуха у детей. Роль генетических факторов в этиологии нарушений зрения. Генетические аспекты расстройства звукопроизношения и речи. Заикание. Особенности речевых расстройств при проявлениях раннего детского аутизма, шизофрении, синдроме ломкости X- хромосомы.

14. Генетика развития. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе. Тканеспецифическая активность генов. Гены, контролирующие морфогенез. Мутации, приводящие к нарушению развития (дизруптивные и гомеозисные). Стабильность дифференцированного состояния. Эпигенетическая наследственность. Компенсация дозы генов.

15. Генетические основы селекции. Проблемы генетики и селекции культурных растений. Генетические и биотехнологические методы в современной селекции: отдаленная гибридизация, мутагенез, полиплоидия, инцухт, использование мужской стерильности и гетерозиса. Исходный материал, его сохранение и использование в селекции. Мировые коллекции сельскохозяйственных растений, их значение и использование в селекции. Сбор, поддержание и изучение коллекционного материала в ВИР и зарубежных генбанках. Мировые генцентры. Рекомбинационная селекция. Разновидности простых и сложных скрещиваний. Отдаленная гибридизация, её теоретическое и практическое значение. Виды индуцированного мутагенеза - физический, химический, возникновение мутаций при старении семян. Характеристика физических и химических мутагенов. Гетерозис и инбридинг. Преимущества гибридов первого поколения. Методы получения полиплоидных форм. Хозяйственно ценные свойства и признаки полиплоидов. Генетические карты культурных растений и их использование в селекции. Принципы и методы молекулярно-генетического маркирования сортов и гибридов растений. Методы селекционных биотехнологий *in vitro*: фундаментальные основы селекционных биотехнологий.

16. Основы генетической инженерии. Задачи и методология. Методы выделения и искусственного синтеза генов. Понятие о векторах. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов. Банк генов. Основы генной инженерии растений и животных. Задачи клеточной инженерии. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины.

17. Генные и геномные технологии изучения и охраны окружающей среды. ГМО, виды распространения, аспекты воздействия на окружающую среду и организм человека. Использование генно-инженерных подходов для выявления наследственных заболеваний. Идентификация мутантных генов в геноме человека. Методы генетической и клеточной инженерии. Генетические основы новых селекционных технологий. Основы маркерной селекции. Генная инженерия, результативность использования в создании новых форм. Трансгенные животные и растения.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета  
вавилонский журнал генетики и селекции - <http://www.bionet.nsc.ru>



институт общей генетики - <http://www.vigg.ru>

каталог болезней человека - <https://www.omim.org/>

лекции по генетике - [https://drive.google.com/drive/folders/1R\\_8vNJLwRaqAOta-XyN5UyBfb8ohLFoU](https://drive.google.com/drive/folders/1R_8vNJLwRaqAOta-XyN5UyBfb8ohLFoU)

проект Геном - <http://genome.ucsc.edu/>

университетская библиотека онлайн -

<https://allfind.kpfu.ru/record/go2url?url=http%3A%2F%2Fwww.biblioclub.ru%2Fbook%2F440752&record=edsulo%252Cedsulo.440752>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<http://biomolecula.ru/> - <http://biomolecula.ru/>

<http://elementy.ru/> - <http://elementy.ru/>

[http://evolution.powernet.ru](http://evolution.powernet.ru/) - <http://evolution.powernet.ru>

<http://olig.ru/> - <http://olig.ru/>

[http://www.bionet.nsc.ru](http://www.bionet.nsc.ru/) - [http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2004&p=28\\_1](http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2004&p=28_1)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>При изучении дисциплины необходимо внимательно прослушать лекцию по каждой теме, прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях. Работа над лекционной темой завершается разбором примеров и решением генетических задач, приведенных в учебниках или предложенных преподавателем, до полного их понимания. Если после работы над темой останутся неясные вопросы, то необходимо задать их преподавателю на очередной лекции.</p>
лабораторные работы	<p>Выполнение лабораторных работ по дисциплине включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоение студентами основ работы с генетическими объектами;</li> <li>- знакомство с основными методами экспериментальной генетики;</li> <li>- умение правильно решать генетические задачи.</li> </ul> <p>Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование и самостоятельно выполнить работу согласно плану с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Практически на каждом занятии предусматривается решение генетических задач, способствующих развитию умений и навыков трансформирования теории на практике, логическому мышлению, самостоятельному анализу проблемных ситуаций.</p> <p>Лабораторные работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплине. На выполнение лабораторной работы отводится 2 академических часа. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.</p> <p>Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям, основные из которых следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы;</li> <li>- полностью записывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют ход эксперимента и объект исследования;</li> <li>- при необходимости приводят рисунок установки; результаты опытов фиксируют в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно (характер оформления работы обычно указан в методических указаниях к самостоятельным работам);</li> <li>- в конце каждой работы делают вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия.</li> </ul> <p>Все первичные записи необходимо делать в тетради по ходу эксперимента. Для проверки академической активности и качества работы студента рабочую тетрадь периодически проверяет преподаватель. К лабораторным работам студент допускается только после инструктажа по технике безопасности. Положения техники безопасности изложены в инструкциях, которые должны находиться на видном месте в лаборатории.</p> <p>Ряд разделов генетики, таких как хромосомная теория наследственности, генетическая теория определения пола и половой баланс, множественный аллелизм, мутагенез и другие разработаны и хорошо демонстрируются только на дрозофиле. Для постановки опытов имеется ряд мутантных линий <i>Dg. melanogaster</i>, поддерживаемых в культуре. Студенты знакомятся с биологией, морфологией, генетикой и генетической номенклатурой дрозофилы; а также учатся готовить питательные среды. Студенты познают на занятиях основные правила работы с дрозофилой при постановке мух на скрещивание и анализе потомства в F1, F2, Fb. Обучаясь на опыте, студенты должны убедиться, что генетика основывается на строгих законах, позволяющих предвидеть те или иные явления и точно рассчитать их количественные закономерности.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в соответствие с тематическим планом курса и направлена на более глубокое освоение материала дисциплины и формирование соответствующих компетенций. Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, предусматривает овладение навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по генетике и электронными средствами информации.</p> <p>Самостоятельная работа студента по дисциплине "Генетика" предполагает работу с научной и учебной литературой в области генетических и геномных исследований. Она направлена на овладение теоретическими знаниями в объеме, необходимом и достаточном для реализации профессиональной деятельности, и навыками решения генетических задач. Внеаудиторная работа подразумевает проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовку к аудиторным практическим и лабораторным занятиям, контрольным работам и тестированиям. Программа этих занятий включает отдельные темы (разделы), изложение которых не входит в лекционную программу, однако является составляющей общей программы дисциплины, а также проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине разработан перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.</p>
экзамен	<p>Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен экзамен, на котором студентам необходимо ответить на соответствующие вопросы экзаменационных билетов.</p> <p>Подготовка к экзамену способствует закреплению и углублению знаний, полученных в ходе освоения дисциплины и применению их для решения практических задач. С этой целью обязательно следует ликвидировать имеющиеся пробелы, систематизировать и упорядочить свои знания. На занятиях и консультации перед экзаменом преподаватель знакомит студентов с основными требованиями об объеме и глубине знаний по предмету, отвечает на возникшие у них вопросы. Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам студент должен пользоваться как учебником, так и конспектом лекций, а также конспектом литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы и внимательно разобраться в них. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения и прорешать генетические задачи по каждой теме.</p> <p>Для лучшей запоминаемости материал следует расположить весь согласно экзаменационным вопросам. Можно подготовить мини-конспекты по каждому из вопросов, но использовать их на экзамене категорически запрещено.</p> <p>При ответе на экзамене необходимо: продумать и четко изложить материал; дать определение основных понятий; дать краткое описание явлений; привести примеры. Ответ следует иллюстрировать схемами, рисунками и графиками.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Биология и английский язык".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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

Профиль подготовки: Биология и английский язык

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. - 207 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI: <https://doi.org/10.12737/17443>. - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126883> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учебное пособие / Л. Н. Нефедова. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 104 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019028-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083223> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учебное пособие / В. А. Пухальский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 273 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1019851. - ISBN 978-5-16-015633-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1915360> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Нахаева, В. И. Практический курс общей генетики: учебное пособие для студентов биологических специальностей педагогических высших учебных заведений / В. И. Нахаева. - 4-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 210 с. - ISBN 978-5-9765-1204-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843845> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Мандель Б.Р. Основы генетики: Учебное пособие: 2 - Москва: Издательство 'Флинта', 2020 - 256 с. - Текст : электронный // ЭБС 'Знаниум' [сайт]. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=360762> (дата обращения: 04.02.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Сорокина Е.В. и др. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебно-методическое пособие - Волгоград: ВолгГМУ, 2022 - 92 с. - Текст : электронный // ЭБС 'Лань' [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/295832> Режим доступа : по подписке.
3. Абдукаева Н. С. и др. Генетика человека. Классические и современные методы изучения генетики человека: учебное пособие - Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2022 - 60 с. - Текст : электронный // ЭБС 'Лань' [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/344213> Режим доступа : по подписке.
4. Семинский И.Ж., Ощепкова О.М. Медицинская генетика. Учебное пособие для студентов / Иркутск: Иркутский государственный медицинский университет, 2022.-171 с. -Текст: электронный // НЭБ Elibrary.ru: [сайт]. URL: <https://elibrary.ru/qmmeaj> (дата обращения: 04.02.2024). - Режим доступа: по подписке.
5. Кадиев А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 252 с. -Текст : электронный // ЭБС 'Лань' [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/208481> (дата обращения: 04.02.2024). - Режим доступа: по подписке.
6. Карманова Е. П. и др. Практикум по генетике: 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 228с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/200846>
7. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-8097-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Э. Д. Рубан. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2024. - 319 с. (Среднее медицинское образование) - ISBN 978-5-222-35268-7. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222352687.html> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа : по подписке.

9. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / С. С. Жилина, Т. В. Кожанова, М. Е. Майорова [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-8117-2, DOI: 10.33029/9704-7058-9-GCM-2022-1-192. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970481172.html> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный

10. Клиническая генетика : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина ; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-7934-6. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970479346.html> (дата обращения: 24.07.2024). - Режим доступа : по подписке.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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

Профиль подготовки: Биология и английский язык

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.