

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Гаюровский  
01 » июня 2021 г.



*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: 2021

## 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:

- историю становления генетики и ее место в системе естественных наук;
- фундаментальные законы наследования и изменчивости признаков;
- материал (представление) о структурно-функциональной единице наследственности - гене;
- положения хромосомной теории наследственности, генетического анализа у прокариот, внеядерного наследования,
- основы естественного и индуцированного мутационного процесса, мутагены окружающей среды,
- молекулярные механизмы генетических процессов, основы генетической инженерии, популяционной и эволюционной генетики,
- генетические основы селекции;
- особенности генетики человека и наследственные болезни

Должен уметь:

- решать генетические задачи по основным разделам генетики;
- составлять схемы скрещиваний, родословной, 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
- уметь выявлять и анализировать экспрессию генов чужеродных организмов

Должен владеть:

- 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 по генетике и электронными средствами информации

Должен демонстрировать способность и готовность:

- работать с классическими объектами генетических исследований и анализировать результаты,
- решать задачи по генетике;
- проводить скрещивания на биологических объектах
- к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных и полевых исследований;
- ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа
- применять генетические знания для анализа прикладных проблем;
- полученные навыки в планировании и проведении генетических исследований с применением базового набора генетических методик;
- реализовывать полученные знания в педагогической и научно-исследовательской деятельности

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.06.20 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-тельная 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
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. 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

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная рабо- та
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
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.	8	8	0	0	0	10	0	7
5.	Тема 5. 11. Генетика развития. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе. 12. Основы генетической инженерии. Задачи и методология 13. Генные и геномные технологии изучения и охраны окружающей среды. ГМО, виды распространение, аспекты воздействия на окружающую среду и организм человека.	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.**

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. 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. 6. Изменчивость, причины и методы изучения. Классификация типов наследственной изменчивости. 7. Молекулярно-генетические механизмы реализации наследственной информации. Репликация ДНК. Основные свойства генетического кода**

Основные типы неаллельных взаимодействий: новообразование, комплементарность, эпистаз, криптомерия, полимерия. 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. 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. Транскрипция. Типы РНК в клетке. Трансляция. Основные свойства генетического кода: триплетность, однонаправленное чтение кода без запятых, вырожденность, однозначность, непрерывность, 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.**

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 внутривидовом генетическом полиморфизме и генетическом грузе. Факторы динамики популяций. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биосферы.

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 и перспективы внедрения результатов исследований.

### **Тема 4. 10. Медицинская генетика. Генетические механизмы развития наследственных заболеваний человека, роль окружающей среды.**

Медицинская генетика. Врожденные и наследственные заболевания, их распространение в человеческих популяциях. Хромосомные и генные болезни и причины их возникновения. Задачи медико-генетических консультаций. Генетические механизмы развития наследственных заболеваний человека, роль окружающей среды.

### **Тема 5. 11. Генетика развития. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе. 12. Основы генетической инженерии. Задачи и методология 13. Генные и геномные технологии изучения и охраны окружающей среды. ГМО, виды распространение, аспекты воздействия на окружающую среду и организм человека.**

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

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.

Генные и геномные технологии изучения и охраны окружающей среды. ГМО, виды распространение, аспекты воздействия на окружающую среду и организм человека. Использование генно-инженерных подходов для выявления наследственных заболеваний. Идентификация мутантных генов в геноме человека. 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

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

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 планируемым результатам 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, законспектированные 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>



Вид работ	Методические рекомендации
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
самостоя- тельная работа	<p>Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Самостоятельная работа проводится с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;</li> <li>☑ углубления и расширения теоретических знаний;</li> <li>☑ формирования умений использовать специальную литературу;</li> <li>☑ развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;</li> <li>☑ формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>☑ развития исследовательских умений.</li> </ul> <p>Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине проводится на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта деятельности обучающегося.</p> <p>В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.</p> <p>Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑ для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет-ресурсов и др.;</li> <li>☑ для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц, ребусов, кроссвордов, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, заданий в тестовой форме и др.;</li> <li>☑ для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым и ролевым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка презентаций, творческих проектов; опытно-экспериментальная работа; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.</li> </ul> <p>Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся. Самостоятельная работа студентов заключается в проработке материалов лекций, в подготовке к лабораторным работам, решении типовых задач, в анализе источников дополнительной литературы из библиотеки ПФУ и других библиотек путем поиска через Интернет-сети, в самостоятельной разработке творческого проекта, в подготовке докладов в режиме электронных презентаций.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
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 миниконспекты 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.

**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: 2021

#### Основная литература:

1. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
2. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 207 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - <https://doi.org/10.12737/17443>. - ISBN 978-5-16-102242-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/557529> (дата обращения: 28.06.2019)
- 3 Хандогина Е.К. и др. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебник - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019 - 192с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451489.html>
4. Общая генетика: практикум: 2-е изд., доп. и перераб. - Кемерово: КемГУ, 2019 - 78с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134334>
5. Бочков Н.П. и др. Медицинская генетика: учебник - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020 - 224с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454817.html>

#### Дополнительная литература:

1. Пухальский, В. А. Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухальский. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009026-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/419161> (дата обращения: 10.09.2021)
2. Пономарева М. Л., Полевая практика по генетике с основами селекции : учеб. по-сobie / М. Л. Пономарева, Р. К. Закиев . - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2018. - URL: [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/131366/-1/Polevaya\\_praktika\\_po\\_genetike\\_\\_s\\_osnovami\\_selekcii.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/131366/-1/Polevaya_praktika_po_genetike__s_osnovami_selekcii.pdf)
3. Белецкая Е.Я., Генетика и эволюция : словарь- справочник / авт.-сост. Е. Я. Белецкая. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-2188-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976521889.html> (дата обращения: 10.09.2021). - 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: 2021

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.