

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.  
« 29 » мая 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.13 ФЕНЕТИКА**

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Фенетика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составил:

В.В. Тюрин, профессор кафедры генетики, микробиологии и биохимии, доктор биологических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Фенетика» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 12 от 15 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 12 от 15 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Худокормов А.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета, протокол № 7 «26» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

Колесникова А.А., доцент кафедры биохимии, биомеханики и естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма»

Кузнецова А.П., зав. лабораторией питомниководства ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Цель преподавания фенетики – ознакомление студентов с методами изучения структуры популяций по частоте проявления дискретных признаков – фенотипов.

Ранее о структуре популяций судили в основном по характеру распределения особей в пространстве. Фенетика же с использованием признаков-маркеров генотипического состава позволяет выявить структуру популяций с неизмеримо большей точностью и наименьшими затратами усилий, давая представление о том, на какие фенетические группировки делится вся совокупность особей. При анализе популяций и внутривидовых группировок используется основное свойство фена (его наличие или отсутствие и частота встречаемости) и именно в широте охвата фенами генотипа одно из определяющих преимуществ фенетического подхода к изучению генотипической структуры популяций по анализу аллелофонда.

Данный курс является необходимым для подготовки генетика, эволюциониста, селекционера, эколога и важен для понимания важных сторон всех современных позиций генетики и общей биологии.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

- дать знания об определении и свойствах понятий "фен", "фенотип", "фенофонд";
- раскрыть основные свойства фена и этапы выделения фенотипов;
- дать представление о выявлении фенетической изменчивости разных групп животных и растений.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Фенетика» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для изучения дисциплины «Фенетика» необходимы предшествующие дисциплины «Генетика и селекция», «Генетика популяций», «Генетические основы селекции».

В соответствии с учебным планом, дисциплина «Фенетика» является предшествующей для дисциплин «Экологическая генетика», «Генетика количественных признаков», «Частная генетика растений».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК-12, ОПК-14), профессиональной компетенции (ПК-3).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-12	способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности	1. Понятие о популяции как элементарной единице эволюции. 2. Роль мутационного процесса в эволю-	1. Проводить описание популяций по дискретным признакам – фенам. 2. Изучать структуру популяции по частоте про-	1. Методами учета численности элементов внутривидовой популяционной структуры.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			ции. 3. Роль естественного отбора и изоляции как факторов динамики популяций.	явления фенотипов.	
2	ОПК-14	способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии	1. Предмет, цели и методы фенетики популяций. 2. Направления фенетических исследований и задачи, решаемые с помощью популяционно-фенетического подхода. 3. Определение понятий "фен", "фенотип", "фенофонд".	1. Приводить примеры фенетической изменчивости. 2. Выделять фенотипы в популяциях растений и животных.	1. Методами описания фенотипов. 2. Методами поиска фенотипов.
3	ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	1. Закономерности фенотипологии.	1. Исследовать закономерности разнообразия вида в ареале. 2. Определять границы популяций.	1. Методами фенотипологии. 2. Методами изучения структуры вида.

## 2 Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		7	–	–	–
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
Занятия лекционного типа	12	12	–	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	24	24	–	–	–
Лабораторные занятия	–	–	–	–	–
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>31,8</b>	<b>31,8</b>			
Курсовая работа	–	–	–	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20	–	–	–
<b>Подготовка к текущему контролю</b>	<b>11,8</b>	<b>11,8</b>			
Контроль:					
Подготовка к экзамену	–	–	–	–	–
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	–	–
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>	–	–
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре.

Таблица 2

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа	
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Основные понятия фенетики	16	2	6		8
2	Основные свойства фена	16	2	6		8
3	Основные направления изучения фенофонда популяций и его динамики.	18	4	6		7,8
4	Методы изучения фенотипической структуры популяций	18	4	6		8
	<i>Итого по дисциплине</i>		<b>12</b>	<b>24</b>		<b>31,8</b>

Примечание: Л – лекция, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

Таблица 3

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1 Основные понятия фенетики	Предмет, цели и методы фенетики популяций. Направления фенетических исследований и задачи, решаемые с помощью популяционно-фенетического подхода. Определение понятий "фен", "фенотип", "фенофонд".	Устный опрос
2.	Раздел 2 Основные свойства фена	Этапы выделения фенов. Примеры фенетической изменчивости разных групп позвоночных и беспозвоночных животных. Закономерности фенетической изменчивости на примере аберративной изменчивости рисунка насекомых.	Устный опрос
3.	Раздел 3 Основные направления изучения фенофонда популяций и его динамики.	Методы описания фенофонда: способы буквенного и цифрового кодирования фенов; графическое описание фенофонда. Маркировка фенами разного масштаба внутривидовых группировок. Сравнительный анализ фенофондов популяций.	Устный опрос
4.	Раздел 4 Методы изучения фенотипической структуры популяций	Методология: как естественно-исторический феномен живой природы любая популяция обладает только ей присущими особенностями, и прежде всего – структурированностью. Генетическая и фенотипическая структуры популяции могут быть охарактеризованы тем или иным количественным соотношением генотипов и фенотипов.	Устный опрос

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Таблица 4

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Раздел 1 Основные понятия фенетики	<i>Занятие 1.</i> Место и роль популяции в эволюции. Мутационный процесс, изоляция и естественный отбор – факторы микроэволюционных процессов.	Устный опрос
2	Раздел 1 Основные понятия фенетики	<i>Занятие 2.</i> Фен как альтернативный дискретный признак, отражающий генотипические особенности организма	Устный опрос
3	Раздел 1 Основные понятия фенетики	<i>Занятие 3.</i> Методы выделения фенов на материале природных популяций	Устный опрос
4	Раздел 2 Основные свойства фена	<i>Занятие 4.</i> Методы описания фенофонда.:	Устный опрос
5	Раздел 2 Основные свойства фена	<i>Занятие 5.</i> Способы буквенного и цифрового кодирования фенов; графическое описание фенофонда.	Устный опрос
6	Раздел 2 Основные свойства фена	<i>Занятие 6.</i> Маркировка фенами разного масштаба внутривидовых группировок.	Устный опрос
7	Раздел 3 Основные направления изучения фенофонда популяций и его динамики.	<i>Занятие 7.</i> Изучение структуры популяции	Устный опрос
8	Раздел 3 Основные направления изучения фенофонда популяций и его динамики.	<i>Занятие 8.</i> Изучение динамики генетического состава популяции	Устный опрос
9	Раздел 3 Основные направления изучения фенофонда популяций и его динамики.	<i>Занятие 9.</i> Методы описания фенофондов популяций	Устный опрос
10	Раздел 4 Методы изучения фенотипической структуры популяций	<i>Занятие 10.</i> Феногеография и структура вида	Устный опрос
11	Раздел 4 Методы изучения фенотипической структуры популяций	<i>Занятие 11.</i> Естественный отбор и феногеография	Устный опрос
12	Раздел 4 Методы изучения фенотипической структуры популяций	<i>Занятие 12.</i> Количественное соотношение генотипов и фенотипов	Устный опрос
Сдача зачёта			

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

### 2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСР)

Таблица 5

№	Наименование раздела и темы занятия	Цели и задачи занятия	Цели и задачи КСР	Трудоемкость (часов)	Семестр
1	Раздел 3 Основные направления изучения фенофонда популяций и его динамики. <i>Занятие 9</i> Методы описания фенофондов популяций	Описать методы фенофондов популяций	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Подготовка ответов на вопросы практического задания	2	7
2	Раздел 4 Методы изучения фенотипической структуры популяций <i>Занятие 11</i> Естественный отбор и фенгеография	Изучить принципы естественного отбора и фенгеографии	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Подготовка ответов на вопросы практического задания	2	7

### 2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 6

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению работы
1	2	3
1	Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, написанию реферата	СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. Введен взамен СТО 4.2-07-2010. Дата введ. 27.02.2012 – Красноярск: СФУ, 2012. – 57 с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии, протокол №21 от 26.06.2017

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

– просматривать основные определения и факты;

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учётом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составить тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача домашнего задания в срок.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) представляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

При реализации учебной работы по освоению курса "Фенетика" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для

определения теоретической подготовки к практическим работам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью рефератов, коллоквиумов и тестовых заданий.

### **Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов**

#### **ТЕМА 1 Основные понятия фенетики**

Вопросы для подготовки:

1. Предмет изучения феногенетики как науки.
2. Кто является автором термина «феногенетика»?
3. «Феногенетическая изменчивость». Кем введено понятие. Примеры.
4. Правило «независимой реализации антимеров» Астаурова?
5. История возникновения разногласий между генетиками эмбриологами в 30-х годах XX в. при становлении концепций «гена» и «морфогенетического поля».
6. Три основных направления популяционной биологии, которые наиболее тесно связаны с современной фенетикой.
7. Какова связь между нумерической таксономией и фенетикой популяций?
8. Сущность концепции «эпигенетического ландшафта популяции»

#### **ТЕМА 2 Основные свойства фена**

Вопросы для подготовки:

1. Определение понятия «фен» с позиций популяционной генетики и на основе концепции «эпигенетического ландшафта популяции»
2. Фен как устойчивое состояние порогового признака.
3. Примеры пороговых неметрических признаков – фенов.
4. Эпигенетическая и реализационная компоненты феногенетической изменчивости.
5. Роль «мутаций» и «модификаций» в эволюционных преобразованиях адаптивной нормы с эпигенетических позиций.
6. Соотношение понятий «изменчивость» и «биоразнообразие»
7. Основные принципы поиска фенов и их операционального отбора.

#### **ТЕМА 3 Основные направления изучения фенотипа популяций и его динамики.**

Вопросы для подготовки:

1. Методы оценки фенетических дистанций.
2. Механизмы изоляции расстоянием и ее роль в дифференциации популяций
3. Биотип В. Иоганнсена с точки зрения популяционной эпигенетики.
4. Примеры биотипов.
5. Связь подвижности животных и степени внутривидовой дифференциации.
6. Флуктуирующая асимметрия (ФА) и оценка стабильности развития организмов.

#### **ТЕМА 4 Методы изучения фенотипической структуры популяций**

Вопросы для подготовки:

18. Цели и принципы проведения феногенетического биомониторинга популяций и экосистем.
19. Генокопии и фенокопии.  
Что такое фенотипические отклонения? Примеры.
20. Метрические, меристические и альтернативные признаки.
21. Различия между флуктуирующей асимметрией и направленной асимметрией.
22. Почему по различиям частот встречаемости фенов можно судить об уровне эпигенетических различий между популяциями?
23. Роль фенетики в решении проблем популяционной и эволюционной экологии.

24. Почему можно предполагать, что эпигенетические перестройки популяций могут быть одним из механизмов наступления глобального биоценотического кризиса?
25. Наиболее известные методы популяционной фенотипики
26. В чем заключается экосистемный подход при проведении фенотипического биомониторинга?

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

##### Вопросы для подготовки к зачёту

1. Предмет изучения фенотипики как науки. Кто является автором термина «фенотипика»?
2. «Фенотипическая изменчивость». Кем введено понятие? Приведите примеры.
3. В чем заключается правило «независимой реализации антимеров» Астаурова?
4. Изложите историю возникновения разногласий между генетиками эмбриологами в 30-х годах XX в. при становлении концепций «гена» и «морфотипического поля».
5. Определите три основных направления популяционной биологии, которые наиболее тесно связаны с современной фенотипикой. Какова связь между численной таксономией и фенотипикой популяций?
6. Сформулируйте сущность концепции «эпигенетического ландшафта популяции»
7. Приведите определения понятия «фен» с позиций популяционной генетики и на основе концепции «эпигенетического ландшафта популяции»
8. Фен как устойчивое состояние порогового признака. Приведите примеры пороговых неметрических признаков – фенов.
9. Эпигенетическая и реализационная компоненты фенотипической изменчивости.
10. Охарактеризуйте роль «мутаций» и «модификаций» в эволюционных преобразованиях адаптивной нормы с эпигенетических позиций.
11. Как соотносятся понятия «изменчивость» и «биоразнообразие»?
12. Перечислите основные принципы поиска фенов и их операционального отбора.
13. Методы оценки фенотипических дистанций.
14. Каковы механизмы изоляции расстоянием и ее роль в дифференциации популяций?
15. Биотип В. Иоганнсена с точки зрения популяционной эпигенетики. Приведите примеры биотипов.
16. Связь подвижности животных и степени внутривидовой дифференциации.
17. Флуктуирующая асимметрия (ФА) и оценка стабильности развития организмов.
18. Сформулируйте цели и принципы проведения фенотипического биомониторинга популяций и экосистем.
19. Генокопии и фенотипии. Что такое фенотипические отклонения? Приведите примеры.
20. Метрические, меристические и альтернативные признаки.
21. Различия между флуктуирующей асимметрией и направленной асимметрией.
22. Почему по различиям частот встречаемости фенов можно судить об уровне эпигенетических различий между популяциями?
23. Роль фенотипики в решении проблем популяционной и эволюционной экологии.
24. Почему можно предполагать, что эпигенетические перестройки популяций могут быть одним из механизмов наступления глобального биоценотического кризиса?
25. Перечислите наиболее известные методы популяционной фенотипики?
26. В чем заключается экосистемный подход при проведении фенотипического биомониторинга?

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил установленный по дисциплине объём самостоятельных работ, а при ответах на вопросы подтверждает наличие необходимых знаний, умений и навыков не ниже экзаменационного критерия, соответствующего оценке «удовлетворительно»; раскрыты употреблены основные понятия; сущность вопросов раскрыта, в целом материал излагается полно, структурировано, логично; использованы примеры, иллюстрирующие теоретические положения; представлены разные точки зрения на проблему; выводы обоснованы и последовательны; отвечает на дополнительные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил установленный по дисциплине объём самостоятельной работы или при выполненных самостоятельных работах его ответы на поставленные вопросы соответствуют критерию экзаменационной оценки «неудовлетворительно»; не раскрыто ни одно из основных понятий рассматриваемой темы; не знает основные определения категорий и понятий дисциплины; допущены существенные неточности и ошибки при изложении материала; не ответил на дополнительные вопросы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов. СПб.: Н-Л, 2015. 718 с. (данное издание полный репринт издания 2010 г.). 45 экз.
2. Алферова, Г. А. Генетика: учебник для академического бакалавриата / под ред. Г.А. Алферовой. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 209 с. – (Серия: Ба-

калавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00168-6. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/665B6369-9606-4ED7-850C-FF5498380D0A](http://www.biblio-online.ru/book/665B6369-9606-4ED7-850C-FF5498380D0A).

3. Алферова, Г.А. Генетика. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / Г.А. Алферова, Г.А. Ткачева, Н.И. Прилипко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 174 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00169-3. – Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/DD6C4B88-4DE6-4EE4-8EE4-5F55076C86FC](http://www.biblio-online.ru/book/DD6C4B88-4DE6-4EE4-8EE4-5F55076C86FC).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Университетская библиотека ONLINE», «Лань» и «Юрайт».

## 5.2 Дополнительная литература:

1. Осипова, Л.А. Генетика в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / Л.А. Осипова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 255 с. – (Серия: Университеты России). – ISBN 978-5-534-00054-2. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/53251F1F-ED18-4BCD-B144-10545A3F9FF0](http://www.biblio-online.ru/book/53251F1F-ED18-4BCD-B144-10545A3F9FF0).

2. Осипова, Л.А. Генетика. В 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / Л.А. Осипова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 261 с. – (Серия: Университеты России). – ISBN 978-5-534-00059-7. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/EC043A07-81B8-4C15-A8CE-05E88342C6A0](http://www.biblio-online.ru/book/EC043A07-81B8-4C15-A8CE-05E88342C6A0).

3. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика: учебное пособие для вузов / Т.Н. Борисова, Г.И. Чуваков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 182 с. – (Серия: Университеты России). – ISBN 978-5-9916-4920-9. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/F3C46BFC-9B64-408F-A9EC-CBF26C444615](http://www.biblio-online.ru/book/F3C46BFC-9B64-408F-A9EC-CBF26C444615).

4. Митютко, В. Типы взаимодействия неаллельных генов и хромосомная теория наследственности : Учебно–методическое пособие по генетике / В. Митютко ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра генетики, разведения и биотехнологии животных. – Санкт-Петербург.: СПбГАУ, 2014. – 95 с. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276934> (22.01.2018).

5. Мандель, Б.Р. Основы современной генетики: учебное пособие для учащихся высших учебных заведений (бакалавриат) / Б.Р. Мандель. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 334 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8332-3 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440752> (22.01.2018).

## 5.3. Периодические издания:

Таблица 8

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения	Срок хранения	Рубрикатор
1	Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ	12	1970-	чз	постоян.	биологические науки
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-	чз	постоян.	биологические науки

3	Вестник СПбГУ. Серия: Биология	4	1992-96, 2002-2004, 2005 № 1-4, 2009 № 1-3	чз	постоян.	биологиче- ские науки
4	Известия ВУЗов Се- веро-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	1973-	чз	постоян.	биологиче- ские науки
5	Сельскохозяйствен- ная биология: Се- рия: Биология рас- тений и животных	3	2003-	чз	постоян.	биологиче- ские науки
6	Успехи современ- ной биологии	6	1944-	чз	постоян.	биологиче- ские науки

**6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] –URL: <http://www.edu.ru>

2. Сайт о генетике, наследственных заболеваниях и методах их диагностики – URL: <http://vse-pro-geny.ru>

3. Сайт лаборатории экологической генетики Инновационного научно-исследовательского испытательного центра (ИНИИЦ) Орловского государственного аграрного университета (ОрёлГАУ) – URL: <http://labogen.ru>

4. Public Library of Science (Общественная научная библиотека) – основан в 2000 г. с целью создания библиотеки журналов и другой научной литературы в свободном доступе и под свободной лицензией. На сегодняшний день, PLoS ONE имеет семь журналов – все они являются рецензируемыми: URL: <http://plos.org>

5. Bioinformatics-help это ресурс, где вы можете задавать вопросы по биоинформатике и получать ответы от других членов сообщества: URL: <http://bioinf.help>

6. Институт биологии гена РАН – URL: <http://www.genebiology.ru>

7. Институт молекулярной генетики РАН – URL: <https://www.img.ras.ru/ru>

8. Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН – URL: <http://www.vigg.ru>

9. Медико-генетический научный центр РАМН – URL: <http://www.med-gen.ru>

10. Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН – URL: <http://anrb-ibg.tk>

11. Институт генетики и цитологии НАН Белоруссии – URL: <http://gens.by>

12. Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины – URL: <http://icbge.org.ua>

13. Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины – URL: <http://www.imbg.org.ua>

14. Институт молекулярной и клеточной биологии Сибирского отделения РАН – URL: <https://www.mcb.nsc.ru>

15. Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН – URL: <http://www.bionet.nsc.ru>

16. Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения РАН – URL: <http://www.iegm.ru>

17. НИИ медицинской генетики Томского национального исследовательского медицинского центра РАН – URL: <http://www.medgenetics.ru>

18. Всероссийский НИИ сельскохозяйственной биотехнологии – URL: <http://www.vniisb.ru/ru>

19. Институт ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан – URL: <http://www.ippg.tj>

20. Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана – URL: <http://www.genres.az>

21. Институт общей генетики и цитологии Республики Казахстан – URL: <http://iggc.kz>

22. Государственный НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов – URL: <http://www.genetika.ru>

23. [www.kubsu.ru](http://www.kubsu.ru) - официальный сайт Кубанского государственного университета;

24. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

25. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

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

### **Лекция:**

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

### **Практические (семинарские) занятия**

В процессе подготовки к практическому занятию необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами практических (семинарских) занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концен-

трировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании семинарского занятия следует повторить выводы, сконструированные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к практическим занятиям:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы
- рассмотреть предложенные вопросы
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения
- ознакомиться с оборудованием занятия
- выполнить задания в соответствии с ходом работы
- письменно оформить выполненную работу
- подвести итог и сделать структурированные выводы

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы семинарские занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная при необходимости проектором для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нём браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

При проведении лекций и практических занятий может использоваться при необходимости следующее программное обеспечение:

№ п/п	Номер лицензионного договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017	Подписка на один год Windows 8, 10
	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Windows 8, 10
2	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017	Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus
	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus
3	№ 385/29-en/223-ФЗ от 26.06.2017	Подписка на предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
	№ 344/145 от 28.06.2018	Подписка на предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4	№ 74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия на специализированное математическое обеспечение StatSoft Statistica

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

При проведении лекций и практических занятий могут использоваться при необходимости следующие программное информационные справочные системы:

- Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>).
- Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).

## **9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (мо-
---	-----------	---

		дуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитория 410, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 410 оснащенная специализированным оборудованием, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 410.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.