

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.12 ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ**

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Биоэкология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

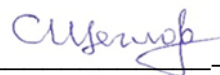
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2020

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

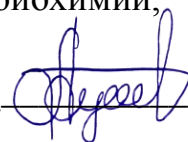
Программу составил:

С.Н. Щеглов, профессор кафедры генетики, микробиологии и биохимии, доктор биологических наук, доцент



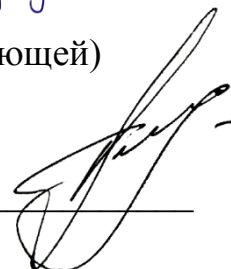
Рабочая программа дисциплины «Генетика популяций» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 12 от 15 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биологии и экологии растений, протокол № 7 от 15 мая 2020 г.

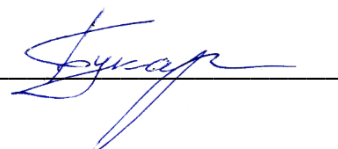
Заведующий кафедрой (выпускающей) Нагалеvский М.В.



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.**

В настоящее время генетика популяций – это одна из наиболее стремительно развивающихся областей общей генетики. Цель освоения популяционной генетики – изучение процессов формирования генетического состава популяции. Цель популяционно-генетических исследований заключается в раскрытии закономерностей микроэволюции, то есть эволюционных преобразований на видовом уровне.

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 студентам необходимые теоретические и практические знания в различных направлениях генетики популяций;

– углубление и закрепление теоретических знаний, всестороннее их использование в процессе производственной деятельности.

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

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

Для изучения дисциплины «Генетика популяций» необходимы предшествующие дисциплины Математика, Информатика и современные информационные технологии, Биохимия, Биология размножения и развития. В соответствии с учебным планом, дисциплина «Генетика популяций» является предшествующей для дисциплин Анализ комплексов признаков в генетике, Генетический анализ, Генетические основы селекции, Фенетика, Экологическая генетика, Цитогенетика, Сравнительная генетика, Медицинская генетика, Генетический мониторинг, 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 общепрофессиональной компетенции (ОПК-7) и профессиональной компетенции (ПК-2).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-7	способностью при- менять базовые представления об основных законо- мерностях и совре- менных достиже- ниях генетики и селек- ции, о геномике, протеомике.	– влияние эко- логических от- ношений на генетические процессы; – достижения классической и современной генетики попу- ляций в обла-	– рассчитывать частоты геноти- пов в популяци- ях;	– описанием популяций в полевых условиях

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			сти их статике и динамики;		
2.	ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	– генетический контроль экологических отношений; – виды популяций и генофондов; – структуры популяций растений и животных	– рассчитывать частоты аллелей в популяциях	– приемами расчета численности и динамики популяций

## 2 Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6	–	–	–
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
Аудиторные занятия (всего)	60	60			
Занятия лекционного типа	28	28	–	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	32	32	–	–	–
Лабораторные занятия	–	–	–	–	–
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>					
Курсовая работа	–	–	–	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала	4	4	–	–	–
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	4	4	–	–	–
Реферат	4	4			
<b>Подготовка к текущему контролю</b>	7	7			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	26,7	26,7	–	–	–

Общая трудоёмкость	час.	108	108	–	–	–
	в том числе контактная работа	62,3	62,3	–	–	–
	зач. ед.	3	3			

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре.

№	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общий фон и многообразие генетической изменчивости	8	2	4	–	2
2	Количественная оценка генетической изменчивости	8	2	4	–	2
3	Понятие об отборе	10	4	4	–	2
4	Инбридинг и связанные с ним вопросы	10	4	4	–	2
5	Генетический дрейф и эффективный размер популяции	10	4	4	–	2
6	Поток генов и структура популяций	10	4	4	–	2
7	Молекулярная генетика популяций и эволюция	10	4	4	–	2
8	Количественные признаки и эволюция	13	4	4	–	5
	Контролируемая самостоятельная работа	2	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация	0,3	–	–	–	–
	Контроль знаний (подготовка к экзамену)	26,7	–	–	–	–
	<i>Итого по дисциплине</i>	108	28	32	–	19

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

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Общий фон и многообразие генетической изменчивости	Лекции 1, 2. Общий фон и многообразие генетической изменчивости Методы исследования в популяционной генетике. Понятие о генетических терминах: некоторые генетические термины, генетический код, структура генома и типичный эукариотический ген. Введение в количественные методы: модели, средние, варианты, доверительные интервалы, вероятность, матрицы. Генетическая изменчивость: изменчивость аллоферментов, нуклеотидная и аминокислотная изменчивость, видимый полиморфизм, мутации, ле-	У, Р

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		тальные аллели и модификаторы приспособленности, полигенные или количественные признаки.	
2	Количественная оценка генетической изменчивости	Лекции 3, 4. Количественная оценка генетической изменчивости Закон Харди-Вайнберга. Межполовые различия по частоте аллелей: аутосомные гены, X-сцепленные гены или гены гапло- диплоидов. Оценки аллельной частоты. Проверка закона Харди-Вайнберга. Измерение генетической изменчивости: гетерогенность, доля полиморфных локусов и другие величины. Оценка разнообразия нуклеотидного и аминокислотного состава. Измерение генетического расстояния.	У, Р
3	Понятие об отборе	Лекции 5, 6. Понятие об отборе Основная модель отбора: рецессивные летали, отбор против рецессивов, промежуточное доминирование (аддитивность) и отбор против гамет или против гаплоидов, отбор против доминант, общее доминирование, преимущество гетерозигот, невыгодность гетерозигот. Развитие некоторых генетических положений: X-сцепленные гены или гены гапло- диплоидных организмов, множественные аллели.	У, Р
4	Инбридинг и связанные с ним вопросы	Лекции 7, 8. Инбридинг и связанные с ним вопросы Инбридинг: самооплодотворение, частичное самооплодотворение, оценки перекрестного оплодотворения и самооплодотворения, регулярные системы инбридинга, другие уровни частичного инбридинга, оценка инбридинга из родословных, метод расчета цепи, инбридинг в природных популяциях животных. Инбридинг и отбор: инбредная депрессия, изменение частот аллелей в условиях для полиморфизма, родственный отбор. Бесполое или апомиксное размножение. Положительная ассортативность скрещивания.	У, Р
5	Генетический дрейф и эффективный размер популяции	Лекции 9, 10. Генетический дрейф и эффективный размер популяции Генетический дрейф: метод матрицы вероятностей, эффект основателя и «бутылочного горлышка». Эффективный размер популяции: раздельнополость, вариация числа гамет, инбридинг, изменение численности популяции во времени, возрастная структура, размер соседства, гены митохондрий, хлоропластов и Y-	У, Р

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		хромосом, генетические методы оценки эффективного размера популяции. Отбор в ограниченных популяциях: направленный отбор, балансирующий отбор.	
6	Поток генов и структура популяций	Лекции 11, 12. Поток генов и структура популяций Структура популяций: модель материк-остров, обобщенная модель, эффект Воланда, геометрический и зиготический генные потоки. Оценка генного потока и структура популяции: популяции гибридов, прямое наблюдение потока генов, F-коэффициенты и другие показатели дифференцированной популяции. Структура популяции и генетический дрейф: модель материк-остров или островная модель, лестничная модель, метапопуляция. Генный поток и отбор: модель материк-остров, дифференцирующий отбор и клинья в структурированной популяции.	У, Р
7	Молекулярная генетика популяций и эволюция	Лекция 13. Молекулярная генетика популяций и эволюция Нейтральность и прогнозы молекулярной изменчивости: балансирующий отбор, теория нейтральности, молекулярные часы, коалесценция и генные деревья. Доказательства отбора и проверка теории нейтральности: использование кодонов, синонимичные и несинонимичные нуклеотидные замены, тест Эвенса-Ваттерсона, тесты Хадсона-Крайтмана-Агвейда и МакДональда-Крайтмана, тест Таджимы. Молекулярная филогенетика: невзвешенный парно-групповой метод, метод объединения соседей, максимальная экономия. Анализ отцовства и идентификации личности.	У, Р
8	Количественные признаки и эволюция	Лекция 14. Количественные признаки и эволюция Природа количественных признаков: общие характеристики, гены, влияющие на количественные признаки. Количественная генетическая модель. Оценка генетической вариации и наследуемости: редукция или элиминация одной компоненты вариации, сходство между родственниками, реализуемая наследуемость, факторы, влияющие на генетическую вариацию. Отбор по количественным признакам: отбор в природных популяциях, ответ (реакция) на отбор, оценка отбора в природных популяциях.	У, Р

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Общий фон и многообразие генетической изменчивости	Практическая №1. Развитие и значение генетики популяций. Практическая №2. Популяция как элементарная единица эволюции.	У
2	Количественная оценка генетической изменчивости	Практическая №3. Индивидуумы, популяции и виды. Практическая №4. Структура популяций животных.	У
3	Понятие об отборе	Практическая № 5. Структура популяций растений и методы их изучения. Практическая № 6. Проблема популяций высших растений в работах Е.Н. Синской.	У
4	Инбридинг и связанные с ним вопросы	Практическая №7. Задачи и методы генетического анализа в популяциях. Практическая №8. Вклад мутационной изменчивости в популяционное разнообразие одноклеточных и высших растений.	У
5	Генетический дрейф и эффективный размер популяции	Практическая №9. Влияние отбора на генетическую структуру популяций растений. Практическая №10. Полиморфизм хромосом по гетерохроматиновым районам в популяциях растений.	У
6	Поток генов и структура популяций	Практическая №11. Применение закона Харди-Вайнберга. Практическая №12. Генетическая дисперсия и корреляция.	У
7	Молекулярная генетика популяций и эволюция	Практическая №13. Интеграция генных комплексов. Практическая №14. Показатель внутрипопуляционного разнообразия.	У
8	Количественные признаки и эволюция	Практическая №15. Динамика панмиктических популяций у перекрестноопыляющихся культур при полной элиминации рецессивных гомозигот. Практическая №16. Динамика популяций при неполной элиминации рецессивных гомозигот.	У

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.



### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

### 2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСР)

№	Наименование раздела и темы занятия	Цели и задачи занятия	Цели и задачи СРС	Трудоёмкость (часов) всего	Семестр
1	Раздел 1. Общий фон и многообразие генетической изменчивости  Занятие: Большие популяции со случайным скрещиванием	Изучить основные положения закона Харди-Вайнберга. Рассмотреть его функционирование на примере популяций различного типа. Показать случаи отклонения от закона Харди-Вайнберга.	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Подготовка ответов на вопросы практического задания.	2	6

### 2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

### 2.3.6. Тематика рефератов

1. Генетические основы эволюции.
2. Популяция – единица эволюционного процесса.
3. Закон Харди-Вайнберга.
4. Проблема генетической гетерогенности природных популяций.
5. Оценка генетической гетерогенности популяций.
6. Элементарное эволюционное событие – изменение частот аллелей в популяции.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению работы
1	2	3
1	Подготовка к устному опросу, написанию реферата	СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Введён приказом от 30

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению работы
		декабря 2013 г. № 1520. Срок введения в действие установлен с 09 января 2014 г. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утверждённые кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии, протокол № 21 от 26 июня 2017 г.

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 (практически) 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.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Методы исследования в генетике популяций»	2
5	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Закон Харди-Вайнберга»	2
5	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Виды отбора»	2
5	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Инбридинг»	2
5	Л	Управляемые преподавателем беседа на тему: «Дрейф генов»	2
5	ПЗ	Мультимедийная презентация на тему: «Применение закона Харди-Вайнберга»	2
5	ПЗ	Мультимедийная презентация на тему: «Интеграция генных комплексов»	2
5	ПЗ	Мультимедийная презентация на тему: «Показатель внутривидового разнообразия»	2
<i>Итого:</i>			16

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.**

Вопросы для контроля знаний

1. Методы исследования в популяционной генетике.
2. Структура генома и эукариотический ген.
3. Количественные методы генетики.
4. Изменчивость аллоферментов.
5. Нуклеотидная и аминокислотная изменчивость.
6. Видимый полиморфизм.
7. Мутации, летальные аллели и модификаторы приспособленности.
8. Полигенные, или количественные признаки.
9. Закон Харди-Вайнберга.
10. Межполовые различия по частоте аллелей.
11. Оценки аллельной частоты.
12. Проверка закона Харди-Вайнберга.
13. Измерение генетической изменчивости.
14. Оценка разнообразия нуклеотидного и аминокислотного состава.
15. Измерение генетического расстояния.
16. Основная модель отбора.
17. Рecessивные летали.
18. Отбор против recessивов.

19. Промежуточное доминирование (аддитивность) и отбор против гамет и против гаплоидов.
20. Отбор против доминант.
21. Общее доминирование.
22. Преимущество гетерозигот.
23. Невыгодность гетерозигот.
24. X-сцепленные гены или гены гапло-диплоидных организмов.
25. Множественные аллели.
26. Компоненты приспособленности.
27. Различия в приспособленности на разных стадиях жизненного цикла.
28. Межполовые различия в жизнеспособности.
29. Негативно-ассортативное скрещивание.
30. Преимущество скрещиваний с самцами редкого типа.
31. Мейотический дрейф.
32. Аллели самонесовместимости.
33. Отбор на жизнеспособность.
34. Совершенный отбор.
35. Частоты генотипов.
36. Пространственная изменчивость.
37. Изменчивость приспособленности во времени.
38. Частотно-зависимый отбор.
39. Самооплодотворение.
40. Частичное самооплодотворение.
41. Оценки перекрестного оплодотворения и самоопыления.
42. Регулярные системы инбридинга.
43. Оценки инбридинга из родословных.
44. Инбридинг в природных популяциях животных.
45. Инбредная депрессия.
46. Изменение частот аллелей и условия для полиморфизма.
47. Родственный отбор.
48. Бесполое, или апомиксное размножение.
49. Положительная ассортативность скрещивания.
50. Метод матрицы вероятностей.
51. Эффект основателя и «бутылочного горлышка».
52. Эффективный размер популяции.
53. Направленный отбор.
54. Балансирующий отбор.
55. Структура популяций.
56. Оценка генного потока и структура популяции.
57. Структура популяции и генетический дрейф.
58. Генный поток и отбор.
59. Изменение аллельной частоты под действием мутаций.
60. Баланс мутаций и отбора.
61. Мутации в конечной популяции.
62. Оценка скорости мутирования.
63. Нейтральность и прогнозы молекулярной изменчивости.
64. Доказательства отбора и проверка теории нейтральности.
65. Молекулярная филогенетика.
66. Анализ отцовства и идентификация личности.
67. Понятие о гаметическом равновесии.
68. Гаметическое неравновесие и инбридинг, генетический дрейф, генный поток и мутации.

69. Мультилокусный отбор.
70. Генетический фон и генетический хичхайкинг.
71. Рекомбинация и генетическая изменчивость.
72. Оценка гаметического неравновесия.
73. Природа количественных признаков.
74. Количественная генетическая модель.
75. Оценка генетической вариации и наследуемости.
76. Отбор по количественным признакам.
77. Идентификация локусов количественных признаков (ЛКП).

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

Вопросы для экзамена

1. Возникновение генетики популяций.
2. Задачи и этапы развития генетики популяций.
3. Значение генетики популяций для теории и практики.
4. Популяции и генофонды.
5. Структура популяций животных.
6. Структура популяций растений.
7. Цели и задачи генетики индивидов и генетики популяций. Сходство и различие.
8. Типы популяций растений.
9. Методы изучения генетики популяций растений: описательные методы ботаники.
10. Методы изучения генетики популяций растений: физиолого-экологический анализ.
11. Методы изучения генетики популяций растений: методы экспериментальной генетики.
12. Основные характеристики популяций человека.
13. Эволюционные процессы в популяциях.
14. Естественный отбор в популяциях.
15. Гетерогенность популяций.
16. Понятие признака в биометрии. Количественные признаки.
17. Выбор признаков в популяционных исследованиях.
18. Теория выборок в популяционных исследованиях.
19. Основные выборочные распределения.
20. Закон Харди-Вайнберга.
21. Генофонд и системы браков.
22. Полиморфизм популяций.
23. Генетический груз в популяциях.
24. Инбридинг в популяциях.
25. Коадаптированные комплексы генов.
26. Генотипическая среда.
27. Генетический гомеостаз.
28. Зоосоциальный ранг и пространственно-этологическая структура в популяциях.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

– оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении

для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

– оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

– оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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.).

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: Бакалавр. 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 «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. Митюлько, В. Типы взаимодействия неаллельных генов и хромосомная теория наследственности : Учебно–методическое пособие по генетике / В. Митюлько ; 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:

№ 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 Северо- Кавказского реги- она. Серия: Есте- ственные науки	4	1973-	чз	постоян.	биологиче- ские науки
5	Сельскохозяй- ственная биоло- гия: Серия: Био- логия растений 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](http://www.edu.ru)

2. Сайт о генетике, наследственных заболеваниях и методах их диагностики – [URL: http://vse-pro-geny.ru](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](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](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](http://bioinf.help)

6. Институт биологии гена РАН – [URL: http://www.genebiology.ru](http://www.genebiology.ru)

7. Институт молекулярной генетики РАН – [URL: https://www.img.ras.ru](https://www.img.ras.ru)

8. Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН – [URL: http://www.vigg.ru](http://www.vigg.ru)

9. Медико-генетический научный центр РАМН – [URL: http://www.med-gen.ru](http://www.med-gen.ru)

10. Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН – [URL: http://anrb-ibg.tk](http://anrb-ibg.tk)

11. Институт генетики и цитологии НАН Белоруссии – [URL: http://gens.by](http://gens.by)

12. Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины – [URL: http://icbge.org.ua](http://icbge.org.ua)

13. Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины – [URL: http://www.imbg.org.ua](http://www.imbg.org.ua)

14. Институт молекулярной и клеточной биологии Сибирского отделения РАН – [URL: https://www.mcb.nsc.ru](https://www.mcb.nsc.ru)

15. Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН – [URL: http://www.bionet.nsc.ru](http://www.bionet.nsc.ru)

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

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

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **Лабораторные занятия**

Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдаёт лаборант.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчёт). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Оценивание лабораторных работ входит в проектную оценку.

В ходе лабораторной работы студент должен:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;

- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

### **Написание рефератов**

Реферат – письменная работа объемом 10-18 машинописных страниц, выполняемая студентом магистратуры в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Функции реферата: информативная (ознакомительная); поисковая; справочная; сигнальная; индикативная; адресная коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата.

Требования к языку реферата: он должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента магистратуры требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем.

#### Структура реферата:

1. Титульный лист. Указываются название учебного заведения, кафедры, название реферата, предмета, фамилии автора и руководителя, год.

2. Оглавление, в котором указаны названия всех разделов реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение (1,5-2,0 страницы). Во введении аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируется цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Она может состоять из одной или нескольких глав и предполагает осмысленное и логическое изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.

Основная часть раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать, и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать некритического заимствования материала из чужих трудов – компиляции.

5. Заключение. Содержит главные выводы и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, рисунки.

7. Библиография (список литературы). Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

#### Этапы работы над рефератом:

Работу над рефератом можно подразделить на три этапа:

- подготовительный, включающий изучение предмета исследования, поиск соответствующих литературных источников, работу с ними;

- изложение результатов изучения в виде связного текста;
- устное сообщение по теме реферата.

#### Общие требования к тексту:

Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предполагаются пути решения содержащейся в реферате проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность – смысловую законченность текста. С точки зрения связности все тексты делятся на тексты-констатации и тексты-рассуждения. Тексты-констатации содержат результаты ознакомления с предметом и фиксируют устойчивые и несомненные суждения. В текстах-рассуждениях одни мысли извлекаются из других, некоторые ставятся под сомнение, дается им оценка, выдвигаются различные предположения.

#### Требования, предъявляемые к оформлению реферата:

Объемы рефератов колеблются в пределах 10-18 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата. По обеим сторонам листа оставляются поля размером 30 мм слева и 15 мм справа, рекомендуется шрифт 12-14 пунктов, интервал – 1,5. Все листы реферата должны быть пронумерованы.

#### Проверка:

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

- знания и умения на уровне требований стандарта конкретной дисциплины;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- степень завершенности реферативного исследования;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

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 программные 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 (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории 432, 427, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 432, 427 оснащенная специализированным оборудованием, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 432.

4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 432.
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.