

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

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов

«01» июля 2016 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 2016

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 биотехнологии, доктор биологических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Генетика популяций» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии, протокол № 15 от 23 мая 2016 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биологии и экологии растений, протокол № 9 от 27 мая 2016 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Нагалецкий М.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол № 9 «30» мая 2016 г.

Председатель УМК факультета Ладыга Г.А.



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 «Экология и рациональное природопользование», «Теория эволюции».

### **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-4).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-7	способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.	– влияние экологических отклонений на генетические процессы; – достижения классической и современной генетики популяций в области их статистики и динамики;	– рассчитывать частоты генотипов в популяциях;	– описанием популяций в полевых условиях

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-4	способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	– 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	СРС
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, летальные аллели и модификаторы приспособ-	У, Р

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		ленности, 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-хромосом, генетические методы оценки эф-	У, Р

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		фективного 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 внутривидового 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 (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.

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 внутрипопуляционного 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:

Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus; 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	Аудитория 422 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 109С «Читальный зал КубГУ», оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.