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.
«_31_» _мая_ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.24 ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Генетика и селекция» 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 и селекция» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии,
протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей)
генетики, микробиологии и биотехнологии,
протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,
протокол № 9 от 24 мая 2019 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 дисциплины – выработка понимания фундаментальных законов генетики, умение решать генетические задачи, ставить эксперименты по скрещиванию как растительного, так и животного материала.

1.2 Задачи дисциплины.

– дать студентам базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике;

– дать студентам возможность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнолоогии, молекулярного моделирования;

– дать студентам необходимые теоретические и практические знания в различных направлениях генетики;

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

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Генетика и селекция» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для изучения дисциплины «Генетика и селекция» необходимы предшествующие дисциплины Математика, Информатика и современные информационные технологии, Биохимия, Биология размножения и развития. В соответствии с учебным планом, дисциплина «Генетика и селекция» является предшествующей для дисциплин Анализ комплексов признаков в генетике, Генетика популяций, 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 общепрофессиональных компетенций (ОПК-7, ОПК-11).

Компетенция	**Компонентный состав компетенций**		
	Знает:	*Умеет:*	*Владеет:*
ОПК-7 – способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	– фундаментальные законы наследования и закономерности изменчивости; – материал (представление) о структурно-функциональной единице наследственности – гене;	– решать генетические задачи по основным разделам генетики; – давать краткие, четкие и исчерпывающие ответы на все предложенные преподавателем вопросы;	– постановкой опытов по гибридизации растительных объектов и скрещиванию животных на примере мушки-дрозофилы
ОПК-11 – способностью применять современные представления об осно-	– генетические основы селекции; – историю становле-	– находить логичную связь между основными разде-	– постановкой опытов по гибридизации растительных объектов и

вах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ния генетики и ее место в системе естественных наук	лами курса; – составлять схемы скрещиваний, родословной, расположения генов, генетические рисунки и т.д.	скрещиванию животных на примере мушки-дрозофилы

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.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			5	–	–	–
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего)		36	36			
Занятия лекционного типа		18	18	–	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–	–	–	–
Лабораторные занятия		18	18	–	–	–
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа (всего)						
Курсовая работа		–	–	–	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала		8	8	–	–	–
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		8	8	–	–	–
Реферат		8	8			
Подготовка к текущему контролю		7,8	7,8			
Контроль:						
Подготовка к экзамену		–	–	–	–	–
Общая трудоёмкость	час.	72	72	–	–	–
	в том числе контактная работа	40,2	40,2	–	–	–
	зач. ед.	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре.

№	Наименование раздела (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Менделизм	18	4	–	10	4
2	Цитологические основы наследственности	8	2	–	2	4
3	Изменчивость и методы ее изучения	12	2	–	6	4
4	Хромосомная теория наследственности	6	2	–	–	4
5	Структура и функция гена	6	2	–	–	4
6	Система генотипа	6	2	–	–	4
7	Генетические основы микроэволюции	6	2	–	–	4
8	Генетические основы селекции как самостоятельный раздел генетики	5,8	2	–	–	3,8
	Контролируемая самостоятельная работа	4	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация	0,2	–	–	–	–
	Итого по дисциплине	72	18	–	18	31,8

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.	Менделизм	**Лекция № 1. Менделизм** Особенности экспериментов Г. Менделя и основные принципы анализа их результатов: анализ наследования отдельных пар признаков, количественный учет разных классов гибридов в расщепляющихся поколениях, индивидуальный (посемейственный) анализ гибридов. Использование теории вероятностей для описания процесса расщепления – основное новшество менделевских исследований. Частный характер менделевских закономерностей наследования при регулярном половом размножении и вытекающий из них общий принцип дискретности наследственности.	У, Р, Т
2.	Цитологические основы наследственности	**Лекция № 2. Цитологические основы наследственности** Параллелизм в поведении «менделевских» генов и гомологичных хромосом в мейозе как основа гипотезы о хромосомной локализации генов. Гипотеза Сеттона о сцепленном наследовании признаков и результаты проверки ее следствия. Идея Г. Фриза о возможности	У, Р

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		обмена участками между гомологами в момент их конъюгации. Генетическое доказательство обмена в опытах Т. Моргана на дрозофиле. Формирование представлений о кроссинговере как механизме рекомбинации сцепленных генов. Цитологическое доказательство кроссинговера (Штерн, МакКлинток). Закон адаптивности расстояний (Стертевант) как доказательство линейного расположения генов в хромосоме. Частота рекомбинации генов при кроссинговере как показатель расстояния между генами. Учет эффекта двойного кроссинговера (формула Троу). Идеальная картирующая функция (Холдейн). Хромосомная интерференция. Исследование продуктов индивидуального мейоза – основная задача тетрадного анализа. Требования к объектам тетрадного анализа (на примере жизненного цикла *Neurospora crassa*). Доказательство хроматидного кроссинговера с помощью тетрадного анализа. Значение тетрадного анализа в генетике.	
3.	Изменчивость и методы ее изучения	**Лекция № 3. Изменчивость и методы ее изучения** Изменчивость. Виды изменчивости. Методы изучения модификационной изменчивости. Статистическая обработка результатов по гербарному материалу листьев земляники. Цитологические основы бесполого размножения. Митоз. Кариотипы. Приготовление и анализ временных препаратов. Цитологические основы полового размножения. Мейоз. Гаметогенез у животных. Спорогенез и гаметогенез у растений. Приготовление и анализ временных препаратов.	У, Р
4.	Хромосомная теория наследственности	**Лекция № 4. Хромосомная теория наследственности** Понятие о группе сцепления генов. Зависимость характера наследования признаков от их локализации в различных или одной паре хромосом. Хромосомные карты. Открытие множественного аллелизма (по работам Кено, Моргана). Функциональный и рекомбинационный тесты на аллелизм. Ген как единица функции, мутации и рекомбинации (по Т. Моргану). Репликация ДНК, транскрипция, трансляция, репарация, рекомбинация как матричные процессы. Три типа генов, различающихся по роли в матричных процессах.	У, Р

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		Система генотипа как условие реализации генной дискретности генетической информации (по Инге-Вечтомову).	
5.	Структура и функция гена	**Лекция № 5. Структура и функция гена** Доказательство мутационной делимости гена в работах А.С. Серебровского по изучению коллекции мутантов гена *scute*. Первые доказательства делимости гена в рекомбинационном процессе (по работе Грин, Грин с использованием методики фланговых маркеров). Анализ сложной структуры гена в работе С. Бензера. Генетическая карта гена r II бактериофага Т-4. Использование метода селектирующих сред (штамм К E. coli). Оптимизация процедуры картирования гена с помощью метода перекрывающихся делеций.	У, Р
6.	Система генотипа	**Лекция № 6. Система генотипа** Доказательства системности генотипа в процессах воспроизведения, реализации и преобразования генетической информации. Система генотипа и мутационный процесс. Косвенные доказательства генетического контроля частоты мутаций (по работам Харланда и Костова). Открытие генов-мутаторов (по работам Тинякова, МакКлинток, Спейера). Мутации как «ошибки трех Р» (Борстель). Иллюстрация данного тезиса на примере темновой репарации. Основные механизмы, препятствующие фенотипическому проявлению мутаций: внутригенная супрессия, межгенная супрессия (открытие альтернативного пут биосинтеза, восстановление активности «мутантного» фермента, супрессия на уровне трансляции), функциональная неоднозначность структуры гена и фермента, межаллельная комплементация. Первые доказательства связи функции генов с активностью ферментов (по работам Гэррода). Универсальность связи генов с активностью ферментов (по работам Гольдшмидта). Формула «один ген – один фермент» как итог работы Бидла и Татума по сравнительному исследованию ауксотрофных по аргинину мутантов *N. crassa*. Доказательство инструктивной функции гена (по работам Поллинга). Генетическое доказательство триплетности генетического кода (по работам Бреннера, Крика).	У, Р

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
7.	Генетические основы микроэволюции	**Лекция № 7. Генетические основы микроэволюции** Понятие популяции. Параметры генетической структуры популяции. Условия равновесия менделевской (панмиктической) популяции (формула Харди-Вайнберга). Экспериментальные доказательства равновесного состояния природных популяций (по Метлеру и Грегу). Гетерогенность природных популяций и ее биологическое значение (по Четверикову). Экспериментальные доказательства высокой гетерозиготности природных популяций на примере дрозофилы (Рокицкий, Ромашев, Керкис). Мутационный процесс, дрейф генов, изоляция и естественный отбор как основные факторы динамики генетической структуры популяции.	У, Р
8.	Генетические основы селекции как самостоятельный раздел генетики	**Лекция № 8. Генетические основы селекции как самостоятельный раздел генетики** Задачи генетики как теоретической основы селекции (по работам Н.И. Вавилова). Основные проблемы, разделяющие генетику и селекцию. Разработка методов анализа наследования и изменчивости комплекса коррелированных признаков как единственно перспективный путь развития генетических основ селекции. Освоение этого раздела курса после совместного с преподавателем подробного обсуждения перечисленных вопросов выносится, главным образом, на самостоятельную работу студентов. В частности, детальное изучение статьи Н.И. Вавилова "Критический обзор современного состояния генетики как теоретической основы селекции растений и животных (1940) и ряда современных методических пособий по генетическим основам селекции рыб, выпущенных кафедрой.	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

Семинарские занятия – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Лабораторная № 1. Закономерности наследования признаков.	ЛР
2	Лабораторная № 2. Наследование признаков лица человека.	ЛР
3	Лабораторная № 3. Построение вариационного ряда.	РГЗ
4	Лабораторная № 4. Дигибридные скрещивания (решение задач)	ЛР
5	Лабораторная № 5. Взаимодействие генов (решение задач).	ЛР
6	Лабораторная № 6. Гены, сцепленные с полом (решение задач)	ЛР
7	Лабораторная № 7. Динамика панмиктических популяций у перекрестноопыляющихся культур при полной элиминации рецессивных гомозигот.	ЛР
8	Лабораторная № 8. Динамика популяций при неполной элиминации рецессивных гомозигот.	ЛР
9	Лабораторная № 9. Обзор пройденного материала и проведение зачёта.	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.

2.3.4 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. Менделизм Занятие: Закономерности наследования признаков	Изучить основные положения законов Менделя. Рассмотреть их функционирование с цитологической точки зрения. Показать случаи отклонения от законов Менделя.	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Подготовка ответов на вопросы практического задания.	2	5
2	Раздел 1. Менделизм Занятие: По-	Изучить технику построения вариационных рядов. Рассмотреть раз-	Анализ основной учебной и дополнительной литературы.	2	5

	строение вариационного ряда	личные случаи построения вариационных рядов. Показать случаи отклонения от нормального распределения признаков.	Подготовка ответов на вопросы практического задания.		

2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.3.6. Тематика рефератов

1. Краткая история генетики.
2. ДНК – носитель наследственной информации.
3. Методы генетики.
4. Модельные объекты генетики.
5. Значение генетики для других наук и практики.

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 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: «Значение генетики для жизни людей и развития общества»	2
5	ПЗ	Мультимедийная презентация на тему: «Взаимодействие генов»	2
Итого:			4

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. Предмет генетики – двуединое свойство наследственности и изменчивости.
2. Краткая история генетики. Становление методологии.
3. ДНК – носитель наследственной информации.
4. Методы генетики.
5. Модельные объекты генетики.

6. Значение генетики для теории и практики.
7. Генотип и фенотип.
8. Проверка гипотезы – метод χ^2.
9. Анализирующее скрещивание.
10. Концепция элементарных признаков.
11. Доминирование и другие взаимодействия аллелей.
12. Законы независимого наследования признаков.
13. Взаимодействие генов.
14. Пенетрантность, экспрессивность, норма реакции.
15. Значение цитологического метода.
16. Митоз.
17. Генетический контроль клеточного цикла.
18. Строение хромосом. Кариотип.
19. Гигантские (политенные) хромосомы.
20. Мейоз.
21. Биологическое значение митоза.
22. Биологическое значение мейоза.
23. Генетической контроль мейоза.
24. Генетическая роль ДНК.
25. Полуконсервативная репликация ДНК.
26. Энзимология репликации.
27. Компактизация ДНК и структуры хроматина.
28. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК.
29. Молекулярная структура основных элементов хромосомы.
30. Искусственные хромосомы.
31. Повреждения ДНК. Репарация ДНК как часть интегрального ответа клетки на повреждение.
32. Многообразие систем репарации.
33. Фотореактивация.
34. Эксцизионная репарация.
35. Пострепликативная (рекомбинационная) репарация.
36. SOS-репарация.
37. Репарация ДНК с двунитиевыми разрывами.
38. Хромосомное определение пола.
39. Сцепление с полом.
40. Нерасхождение половых хромосом.
41. Нарушение закона независимого наследования признаков.
42. Сцепление и кроссинговер.
43. Интерференция.
44. Хромосомы и группы сцепления.
45. Цитологическая демонстрация кроссинговера.
46. Кроссинговер на стадии четырёх хроматид.
47. Митотический кроссинговер.
48. Конверсия и кроссинговер. Предпосылки молекулярной модели кроссинговера.
49. Молекулярный механизм кроссинговера.
50. Факторы, влияющие на кроссинговер.
51. Гаметогенез и оплодотворение у животных.
52. Цветковые растения: пол, однодомность и двудомность.

53. Несовместимость у растений.
54. Нерегулярные типы полового размножения.
55. Одноклеточные эукариоты.
56. Грибы.
57. Одноклеточные зелёные водоросли.
58. Простейшие.
59. Конъюгация.
60. Трансформация.
61. Трансдукция.
62. Генетический анализ у бактерий.
63. Генетика бактериофагов.
64. Рестрикция и модификация ДНК бактериофагов.
65. Генетика хлоропластов.
66. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.
67. Генетика митохондрий.
68. Цитодукция.
69. Наследование паразитов и симбионтов.
70. Симбиогенетическая теория происхождения эукариотической клетки.
71. Вирусы, ретротранспозоны и экстрахромосомные элементы.
72. Собственно цитоплазматическое наследование.
73. Критерии нехромосомного наследования.
74. Закономерности наследования и свойства генетического материала.
75. Элементы парасексуального цикла и клеточная инженерия.
76. Трансформация и генная инженерия.
77. Получение генов.
78. Клонирование генов. Векторы.
79. Банки генов.
80. Трансформация эукариот.
81. Генная инженерия в природе и векторы для клонирования генов растений.
82. Рестрикционное картирование и секвенирование.
83. Генная инженерия как «сумма технологий».
84. Мутационная теория и теория мутационного процесса.
85. Классификация мутаций.
86. Спонтанные и индуцированные мутации.
87. Методы изучения мутаций.
88. Причины генных мутаций.
89. Качественные и количественные закономерности мутационного процесса.
90. Первичные и предмутационные изменения генетического материала.
91. «Адаптивный» мутагенез.
92. Сайт-направленный мутагенез *in vitro*.
93. Делеции (и дефишенси).
94. Дупликации.
95. Инверсии.
96. Транслокации.
97. Эффект положения.
98. Транспозиции.
99. Рекомбинационный механизм хромосомных перестроек.
100. Автополиплоидия.

101. Мейоз у автополиплоидов.
102. Генетический анализ у автополиплоидов.
103. Аллополиплоидия.
104. Анеуплоидия.
105. Замещение и дополнение хромосом.
106. Гаплоидия.
107. Критерии аллелизма.
108. Противоречия критериев аллелизма.
109. Анализ тонкой структуры гена.
110. Матричные процессы и действие гена.
111. Транскрипция ДНК.
112. Трансляция иРНК.
113. Генетический код.
114. Как рибосома считывает генетический код?
115. Генетический анализ трансляции. Супрессия.
116. Молекулярная биология гена.
117. Геномика.
118. Дифференциальная активность генов. Различные уровни регуляции.
119. Регуляция транскрипции у бактерий.
120. Оперон.
121. Регуляция транскрипции у эукариот.
121. Интерференция РНК.
122. Проблема стабильности генетического материала в онтогенезе.
123. Совсем простые системы. Самосборка.
124. Детерминация и дифференцировка.
125. Позиционная информация и картирование бластодермы у дрозофилы.
126. Значение цитоплазмы.
127. Определение пола как генетическая модель индивидуального развития.
128. Эпигенетический контроль. Геномный импринтинг.
129. Детерминация и дифференцировка у высших растений. Развитие цветка.
130. Перестройки генетического материала при детерминации клеточных типов у дрожжей.
131. Перестройки генетического материала при дифференцировке лимфоцитов.
132. Модификации – ненаследуемые изменения.
133. Модификации – изменения организма в пределах нормы реакции.
134. Типы модификационных изменений.
135. Механизмы модификаций.
136. Взаимосвязь модификационной и наследственной изменчивости.
137. Парадокс «белковой наследственности» – наследуемые модификации.
138. Значение модификаций.
139. Популяция – единица эволюционного процесса.
140. Частоты генотипов и частоты аллелей.
141. Закон Харди-Вайнберга.
142. Проблема генетической гетерогенности природных популяций.
143. Оценка генетической гетерогенности популяций.
144. Элементарное эволюционное событие – изменение частот аллелей в популяции.
145. Сравнительная молекулярная биология гена.

146. Некоторые тенденции в эволюции гена.
147. Роль генных мутаций в эволюции гомологичных (ортологичных) генов и белков.
148. Коварионы.
149. Концепция нейтральной эволюции.
150. Как возникают новые гены?
151. Эволюция систем регуляции.
152. Биосоциальная сущность человека.
153. Человек как объект генетики.
154. Медицинская генетика.
155. Значение диагностики наследственных болезней и пути их предотвращения.
156. Медико-генетическое консультирование.
157. Геном человека и проблема генетической паспортизации.
158. Что такое экологическая генетика?
159. Элементарные эколого-генетические модели.
160. Симбиогенетика.
161. Генетическая токсикология.
162. Тест-системы и система тестов генетической активности.
163. Мутагенез и канцерогенез.
164. Предотвращение генетической опасности.
165. Модели пород и сортов.
166. Количественные признаки.
167. Способы отбора.
168. Типы скрещиваний в селекции.
169. Гетерозис.
170. Полиплоидия и отдалённая гибридизация.
171. Использование мутационного процесса в селекции.
172. Биотехнология и использование трансгенных организмов.

Тестирование

Гаметы – это...	а) гаплоидные клетки, способные к слиянию; б) споры; в) специализированные половые клетки, образующиеся в ходе гаметогенеза
Анализирующее скрещивание – это	а) скрещивание гетерозиготы с доминантной гомозиготой; б) любое скрещивание, в котором одна из особей является рецессивной гомозиготой; в) скрещивание гетерозиготы с рецессивной гомозиготой
Аллели – это...	а) различные варианты одного и того же гена; б) различные варианты одного и того же признака; в) гены; г) хромосомы
Полигенное наследование – это...	а) когда признак определяется двумя и более аллелями одного гена; б) когда признак определяется двумя и более генами; в) когда существует множество аллелей данного гена
Гетерозигота – это...	а) зигота, в которой ген представлен только одной аллелью; б) зигота, в которой ген представлен двумя разными аллелями; в) зигота, в которой ген представлен разными аллелями

Законы наследственности. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.	
Первый закон Менделя гласит...	а) при скрещивании гомозигот у всех гибридов F_1, проявляются только доминантные признаки; б) при скрещивании гомозигот всегда образуются гетерозиготы; в) при скрещивании гомозигот все гибриды F_1 единообразны по фенотипу, но различаются по генотипу; г) при скрещивании гомозиготы все гибриды F_1, единообразны по генотипу и фенотипу
Второй закон Менделя гласит...	а) гибриды F_2 расщепляются по генотипу в соотношении 1:2:1; б) в F_1 никогда не проявляются рецессивные признаки; в) при скрещивании гетерозигот в их потомстве примерно 1/4 часть особей обладает рецессивными признаками; г) в F_2 наблюдается расщепление 3:1
Какие гаметы образуются у BbCC?	
Родители имеют II (A) и III (B) группы крови. В семье один ребенок с I (0) группой крови. Какие группы крови могут иметь дети от этого брака?	
У матери 0 группа крови, у отца -B. Могут ли дети унаследовать группу крови своей матери?	
Степень выраженности признака у особей с данным генотипом...	а) кодоминоривание; б) экспрессивность; в) неполное доминирование
Какие гены называются сцепленными?	а) находящиеся в гомологичных хромосомах; б) находящиеся в одной хромосоме; в) проявляющиеся только в гомозиготном состоянии: г) проявляющиеся только в гетерозиготном состоянии
Способ взаимодействия неаллельных генов, в результате которого один ген может определять проявление сразу нескольких признаков	а) эпистаз; б) комплементарность; в) полимерия; г) плейотропия
Модификационная изменчивость обусловлена...	а) исключительно искусственным отбором; б) изменениями генотипа; в) конкретным генотипом; г) влиянием среды; д) влиянием неконтролируемых факторов; е) конкретным фенотипом
При автополиплоидии...	а) увеличивается число хромосом у гибридов; б) у гибридов образуется два диплоидных набора одного вида и два диплоидных набора другого вида; в) самопроизвольное изменение числа хромосом; г) многократно повторяется один и тот же набор хромосом
Примером какого типа изменчивости является развитие му-	а) комбинативной; б) генотипической; в) модификационной; г) мутационной

скулатуры, связанное с частыми тренировками?	
К генным мутациям относится...	а) удвоение одной аутосомы; б) полиплоидия; в) выпадение одного нуклеотида в молекуле ДНК; г) инверсия Х-хромосомы
Что характеризует мутации?	а) не затрагивают генотип; б) не передаются по наследству: в) носят приспособительный характер; г) носят случайный характер
По какому принципу мутации разделяют на нейтральные, полулетальные и летальные?	а) по уровню возникновения; б) по характеру проявления; в) по месту возникновения; г) по жизнестойкости организмов

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для зачёта

1. Понятия наследственность и изменчивость. Основные задачи генетики.
2. Наследование. Наследуемость. Признак. Виды признаков.
3. Онтогенетическая изменчивость.
4. Комбинативная изменчивость.
5. Мутационная изменчивость.
6. Коррелятивная (соотносительная изменчивость).
7. Модификационная изменчивость. Морфозы.
8. Строение хромосомы. Гистоны и негистоновые белки.
9. Типы хромосом (мета, субмета, акро, телоцентрические).
10. Морфологические характеристики хромосом. Центромерный индекс.
11. Методы идентификации индивидуальных хромосом. Кариограмма. Идиограмма.
12. Гаметогенез и оплодотворение.
13. Открытие закономерностей наследования (де Фриз, Корренс, Чермак, Мендель).
14. Основные особенности гибридологического метода.
15. Законы Менделя.
16. Полное и неполное доминирование.
17. Сверхдоминирование.
18. Кодоминирование.
19. Летальное действие генов.
20. Полимерия. Аддитивное действие генов.
21. Полимерия. Комплиментарное действие генов.
22. Виды эпистазов.
23. Плейотропное действие генов.
24. Гены модификаторы.
25. Наследственность и среда.
26. Детерминация пола.
27. Программный, сингамный, эпигамный пол. Гомогаметный и гетерогаметный пол.
28. Перекрест хромосом. Величина кроссинговера. Интерференция.
29. Гендер. Хромосомное определение пола.
30. Половая дифференциация и половые гормоны.
31. Интерсексуальное состояние человека. Классификация гермофрадитов.
32. Онтогенез. Связь между геном и признаком у прокариот и эукариот.
33. Неравномерность реализации генетической программы и ее последствия.

34. Тотипатентность клеток. Пуффы.
35. Инфорсомы. Цитоплазматическая наследственность.
36. Критические периоды развития.
37. Особенности развития прокариот и эукариот.
38. Влияние генотипа и среды на развитие признаков. Фенокопии.
39. Пенетрантность и экспрессивность.
40. Возрастные изменения признаков. Биологическое и хозяйственное долголетие.
41. Понятие о мутациях и мутагенезе.
42. Ретрогрессивные, дегрессивные, прогрессивные мутации.
43. Геномные мутации.
44. Полиплоидные ряды. Причины возникновения полиплоидии.
45. Селекция и ее задачи.
46. Разделы селекции, выделенные Н.И. Вавиловым.
47. Центры происхождения культурных растений.
48. Закон гомологических рядов.
49. Выявление уровня биоразнообразия и его сохранение.
50. Исходный материал для селекции и требования к нему.
51. Индуцированный мутагенез в селекции.
52. Использование автополиплоидии и аллополиплоидии в селекции.
53. Селекционный процесс и его этапы. Параметры, учитываемые при моделировании сортов растений.
54. Внутривидовые и близкородственные скрещивания.
55. Межлинейные скрещивания.
56. Возвратные и анализирующие скрещивания.
57. Насыщающие и отдаленные скрещивания.
58. Гетерозис.
59. Критерии оценки исходного материала для селекции.
60. Методы для оценки селекционного материала.
61. Оценка селекционного материала на устойчивость к болезням и вредителям.
62. Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отбор.
63. Негативный, позитивный и модальный отбор.
64. Сознательный и бессознательный отбор.
65. Многократный и однократный отбор.
66. Клоновый отбор.
67. Отбор на разнообразие.
68. Творческая роль искусственного отбора.
69. История селекции в России. Работы И.В. Мичурина.

Критерии оценки знаний студентов на зачёте:

– оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент показал при ответе достаточное знание материала, понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей;

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент показал при ответе недостаточное знание материала, допускает при ответе грубые фактические ошибки.

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.

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.

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.

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.

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. – (Се-

рия: Университеты России). – ISBN 978-5-9916-4920-9. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/F3C46BFC-9B64-408F-A9EC-CBF26C444615.

4. Митютько, В. Типы взаимодействия неаллельных генов и хромосомная теория наследственности : Учебно–методическое пособие по генетике / В. Митютько ; 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. ВИНИТИ	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.	биологические науки
4	Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	1973-	чз	постоян.	биологические науки
5	Сельскохозяйственная биология: Серия: Биология растений и животных	3	2003-	чз	постоян.	биологические науки
6	Успехи современной биологии	6	1944-	чз	постоян.	биологические 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

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:

– ознакомится 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 № 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Windows 8, 10 Подписка на один год Windows 8, 10
2	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 № 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus
3	№ 385/29-en/223-ФЗ от 26.06.2017 № 344/145 от 28.06.2018	Подписка на предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год 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 (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории 422, 425, оснащенные 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 (109С) оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.