

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 А. Г.

«01» июля 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.23 ГЕНЕТИКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2016

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

Программу составил:

В.В. Тюрин, зав. кафедрой генетики,
микробиологии и биотехнологии,
доктор биологических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Генетика количественных признаков» 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) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 15 от 23 мая 2016 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.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.

Особенности варьирования количественных признаков заключаются в том, что для них отсутствует деление на какие-либо естественные классы или группы по частотам которых можно было бы выдвигать и проверять гипотезы о генах их детерминирующих. Однако сложность материала сочетается с крайней необходимостью генетического изучения количественных признаков. Причина этого очевидна. Именно к ним относится большинство хозяйственно-ценных селекционных признаков и адаптивных характеристик искусственных и природных популяций.

Цель преподавания дисциплины – дать студентам основы генетики количественных признаков и показать её применение для решения задач селекции и генетики растений и животных.

1.2 Задачи дисциплины.

- теоретическое изучение законов классической генетики, закономерностей и механизмов изменчивости;
- освоение опыта рационального научного мышления и логики генетических исследований;
- знакомство с современными представлениями о генетике количественных признаков, историей их формирования и перспективами развития этой области знаний;
- критическое осмысление опыта и результатов генетики количественных признаков.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

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

Для изучения дисциплины «Генетика количественных признаков» необходимы предшествующие дисциплины «Генетические основы селекции», «Генетический анализ».

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-4, ПК-6).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции;	1. Роль наследственности и среды в формировании количественных признаков; 2. Закономерности наследо-	1. Решать генетические задачи; 2. Научно обосновывать роль наследственности и среды в формировании количественных признаков;	1. Принципами организации научного исследования по генетике; 2. Количественными и качествен-

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	вания количественных признаков;		ными методами генетических исследований.
2	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	1. Биометрические и менделистические подходы к описанию наследования количественных признаков; 2. Методы, применяемые в биометрической генетике	1. Интерпретировать и анализировать результаты генетических исследований; 2. Использовать генетические знания для объяснения и прогноза значений количественных признаков у потомков исходя из данных по скрещиваниям	1. Применять методы генетики количественных признаков для мониторинга природных и искусственных популяций.

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)			
		8	—	—	—
Контактная работа, в том числе:	40,2	40,2			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
Занятия лекционного типа	16	16	—	—	—
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	20	20	—	—	—
Лабораторные занятия	—	—	—	—	—
Иная контактная работа:	0,2	0,2			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа (всего)	31,8	31,8			
Курсовая работа	—	—	—	—	—
Проработка учебного (теоретического) материала	16	16	—	—	—
Реферат	6	6			

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 8 семестре.

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Исторический подход в описании наследования количественных признаков	20	6	4	–	10
2	Генетический анализ количественных признаков	22	6	6	–	10
3	Биометрическая генетика	25,8	4	10	–	11,8
	<i>Итого по дисциплине</i>		16	20	–	31,8

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

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1 Исторический подход в описании наследования количественных признаков	<u>Лекция 1.</u> История становления генетики количественных признаков <u>Лекция 2.</u> Основные подходы к описанию наследования количественных признаков <u>Лекция 3.</u> Критический анализ теории полигении	Устный опрос
2.	Раздел 2 Генетический анализ количественных признаков	<u>Лекция 4</u> Модификационная изменчивость как причина континуальности расщепления (по работам А.С. Серебровского) <u>Лекция 5</u> Менделистический подход в описании наследования количественных признаков. <u>Лекция 6</u> Метод Пауэрса	Устный опрос
3.	Раздел 3 Биометрическая генетика	<u>Лекция 7</u> Биометрический подход к описанию наследования количественных признаков. <u>Лекция 8</u> Разложение генетической дисперсии на компоненты по результатам специальных схем скрещиваний	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Раздел 1 Исторический подход в описании наследования количественных признаков	Занятие 1 Решение задач по генетическому анализу. Изучение эффекта аддитивности.	Устный опрос Реферат
2	Раздел 1 Исторический подход в описании наследования количественных признаков	Занятие 2 Анализ схемы наследования количественного признака.	Устный опрос Реферат
3	Раздел 2 Генетический анализ количественных признаков	Занятие 3 Генетический анализ количественных признаков по методу Л. Пауэрса (анализ моногенной модели).	Устный опрос Реферат
4	Раздел 2 Генетический анализ количественных признаков	Занятие 4 Анализ наследования в циклической схеме скрещиваний. Проверка сложных гипотез.	Устный опрос Реферат
5	Раздел 2 Генетический анализ количественных признаков	Занятие 5 Анализ величины селекционного эффекта (R), Генетического коэффициента корреляции. Коэффициента наследственности	Устный опрос Реферат
6	Раздел 3 Биометрическая генетика	Занятие 6 Оценка степени доминирования в рамках биометрического подхода	Устный опрос
7	Раздел 3 Биометрическая генетика	Занятие 7 Определение коэффициента наследуемости в равновесной популяции	Устный опрос
8	Раздел 3 Биометрическая генетика	Занятие 8 Вычисление коэффициента фенотипической корреляции r в малочисленных выборках ($n \leq 20$). Вычисление коэффициента корреляции для многочисленных выборок. Вычисление рангового коэффициента корреляции Спирмена (r_s)	Устный опрос
9	Раздел 3 Биометрическая генетика	Занятие 9 Вычисление коэффициента прямой линейной регрессии (R) Вычисление коэффициента генетической корреляции.	Устный опрос
10	Раздел 3 Биометрическая генетика	Занятие 10 Оценка достоверности выборочных показателей. Оценка достоверности разности между средними величинами двух выборок Определение достоверности средней разности	Устный опрос

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		при изучении совокупностей с попарно связанными вариантами. Использование критерия хи-квадрат Дисперсионный анализ Однофакторный дисперсионный анализ.	

2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСР)

№	Наименование раздела и темы занятия	Цели и задачи занятия	Цели и задачи КСР	Трудоёмкость (часов) всего	Семестр
1	Раздел 1. Исторический подход в описании наследования количественных признаков Занятие: Анализ работ Иогансона на чистых линиях фасоли	Доказательство генетической и средовой детерминации количественных признаков	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Подготовка ответов на вопросы практического задания.	2	8
2	Раздел 1. Раздел 1. Исторический подход в описании наследования количественных признаков Занятие: Анализ работ Нильсона-Эле на пшенице	Доказательство аддитивности как особого типа взаимодействия количественных признаков	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Подготовка ответов на вопросы практического задания.	2	8

2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

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

№	Вид КСР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению работы
1	2	3

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) могут предоставляться 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.

При реализации учебной работы по освоению курса "Генетика количественных признаков" используются современные образовательные технологии:

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

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

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью докладов и коллоквиумов.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

ТЕМА 1 Исторический подход в описании наследования количественных признаков
Вопросы для подготовки:

1. Понятие признака в генетике. Классификация признаков в зависимости от типа изменчивости.
2. Особенности варьирования количественных признаков

3. Проблемы описания наследования количественных признаков
4. Соответствие генотип – признак. Способы фенотипической характеристики фенотипа.
5. Компоненты фенотипической дисперсии.
6. Три подхода к описанию наследования количественных признаков: феноменологический, биометрический и менделистический
7. История развития генетики количественных признаков
8. Работы В. Иогансенна по доказательству генетической и средовой детерминации значений количественных признаков
9. Теория Нильсона-Эле об аддитивном взаимодействии генов

ТЕМА 2 Генетический анализ количественных признаков

Вопросы для подготовки:

1. Полигенная или олигогенная детерминация количественных признаков
2. Полигенный характер описания как запрет на использование менделистического подхода
3. Иерархичность генных эффектов
4. Схема наследования количественного признака по Исту.
5. Теоретическая модель Серебровского
6. Работа Серебровского по описанию наследования количественного признака
7. Способ генетического анализа количественных признаков, основанный на методе Пауэрса
8. Сравнение эмпирического и теоретического распределений по методу Хи-квадрат

ТЕМА 3 Биометрическая генетика

Вопросы для подготовки:

1. Биометрический подход к описанию наследования количественных признаков.
2. Компоненты средних значений аддитивные и доминантные эффекты
3. Схема скрещиваний ВІР
4. Схема скрещиваний СК-1
5. Схема скрещиваний СК-2
6. Компоненты изменчивости
7. Закон Харди-Вайнберга
8. Коэффициент наследуемости
9. Критический анализ коэффициента наследуемости в селекционируемых популяциях

Примерная тематика рефератов

1. История развития теории генетики количественных признаков
2. Эффект аддитивности
3. Анализ работ Иогансона на чистых линиях фасоли
4. Анализ работ Нильсона-Эле на пшенице
5. Иерархичность генных эффектов
6. Аддитивно-доминантная модель, генотипическое значение, средний эффект гена, селекционная ценность.
7. Оценка генетической дисперсии. Средняя степень доминирования.
8. Гетерозис, степень гетерозиса для F1 и F2

9. Система диаллельных скрещиваний.
10. Структура изменчивости признака для самоопылителей. Перекрестноопыляющиеся культуры.
11. Разложение дисперсии (вариансы) на сумму компонент.
12. Прогностическое значение коэффициента наследуемости.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачёту

1. История развития теории генетики количественных признаков
2. Классификация признаков по характеру их варьирования.
3. Задачи описания наследования количественных признаков.
4. Доказательство генетической и средовой детерминации количественной изменчивости (по работам В. Иогансенна)
5. Эффект аддитивности (по работам Нильсона-Эле).
6. Полигенная или олигогенная детерминация количественных признаков
7. Полигенный характер описания как запрет на использование менделистического подхода
8. Иерархичность генных эффектов
9. Работа Серебровского по описанию наследования количественного признака
10. Способ генетического анализа количественных признаков, основанный на методе Пауэрса
11. Сравнение эмпирического и теоретического распределений по методу Хи-квадрат
12. Биометрический подход к описанию наследования количественных признаков.
13. Компоненты средних значений аддитивные и доминантные эффекты
14. Схема скрещиваний ВР
15. Схема скрещиваний СК-1
16. Схема скрещиваний СК-2
17. Компоненты изменчивости
18. Закон Харди-Вайнберга
19. Коэффициент наследуемости

Критерии оценки:

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

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

5.2 Дополнительная литература:

1. Осипова, Л.А. Генетика в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / Л.А. Осипова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 255 с. – (Серия: Университеты России). – ISBN 978-5-534-00054-2. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/53251F1F-ED18-4BCD-B144-10545A3F9FF0.
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. – (Серия: Университеты России). – ISBN 978-5-9916-4920-9. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/F3C46BFC-9B64-408F-A9EC-CBF26C444615.

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

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

5.3. Периодические издания:

№ 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.	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](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.iegм.ru>
17. НИИ медицинской генетики Томского национального исследовательского медицинского центра РАН – URL: <http://www.medgenetics.ru>
18. Всероссийский НИИ сельскохозяйственной биотехнологии – URL: <http://www.vniisb.ru/ru>
19. Институт ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан – URL: <http://www.ippg.tj>
20. Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана – URL: <http://www.genres.az>
21. Институт общей генетики и цитологии Республики Казахстан – URL: <http://iggc.kz>
22. Государственный НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов – URL: <http://www.genetika.ru>
23. www.kubsu.ru - официальный сайт Кубанского государственного университета;
24. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
25. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

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

Лекция:

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

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять

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

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

Практические (семинарские) занятия

В процессе подготовки к практическому занятию необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами практических (семинарских) занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании семинарского занятия следует повторить выводы, сконструированные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к практическим занятиям:

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

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко по-

нимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы семинарские занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

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

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

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

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

8.1 Перечень информационных технологий.

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

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

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

№ п/п	Номер лицензионного договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017	Подписка на один год Windows 8, 10
	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Подписка на один год Windows 8, 10
2	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017	Подписка на один год Microsoft Office Professional Plus
	№ 77-АЭФ/223-ФЗ/2018	Подписка на один год Microsoft Office

	Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	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	Аудитория 410 оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 410.
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.