

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Современные методы в генетике Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Автор(ы): Костенко В.В.

Рецензент(ы): Чернов В.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Чернов В. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б.с. Костенко В.В. (кафедра генетики, Центр биологии и педагогического образования), VVKostenko@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

- проводить и анализировать генетический эксперимент;
- связывать данные современной молекулярной генетики с достижениями цитологии, биологических основ размножения растений и животных, онтогенеза, эволюционной теории и селекции;
- использовать достижения генетики в решении задач селекции, медицины, экологии и биотехнологии, а также применять полученные знания в дальнейшей практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 56 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 56 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 124 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие методические подходы, применяемые в генетике	6	0	0	8	20
2.	Тема 2. Методы, применяемые для выявления изменчивости генетического материала	6	0	0	12	24
3.	Тема 3. Методы, направленные на изучение функции и экспрессии гена	6	0	0	12	24

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Методы биоинформационного анализа	6	0	0	12	30
5.	Тема 5. Современные методы микроскопического анализа	6	0	0	12	26
	Итого		0	0	56	124

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие методические подходы, применяемые в генетике

Гибридологический метод. Биохимический метод. Цитологический метод. Молекулярно-генетические методы. Работа с ДНК и РНК. Гибридизация нуклеиновых. Полимеразная цепная реакция. Секвенирование. Методы секвенирования ДНК. История вопроса. Массовое параллельное секвенирование. Полностью секвенированные геномы. Основные выводы сравнительной геномики.

Тема 2. Методы, применяемые для выявления изменчивости генетического материала

Выявление мутаций при помощи ПЦР. Виды ПЦР-анализа. Использование ДНК-маркеров: полиморфизм длин рестриктных фрагментов (ПДРФ-анализ), одно- и олигонуклеотидные повторы.

Тема 3. Методы, направленные на изучение функции и экспрессии гена

Инактивация гена. Методы инактивации генов прокариот. Сайт-направленный мутагенез: введение инсерций и делеций. Методы инактивации генов эукариот: knock-out и knock-in гена, транспозонный мутагенез, РНК-интерференция. Направленное изменение экспрессии гена. Введение мутаций в регуляторные районы. Повышение и снижение экспрессии гена. Введение мутаций в ген с целью влияния на функционирование доменов белка. Использование транскрипционных и трансляционных слияний. Методы выявления оперонной организации генов у прокариот; продуктов альтернативного сплайсинга у эукариот; дифференциальной экспрессии генов. Методы оценки уровня экспрессии гена в разных условиях и в разных тканях, при различных типах мутациях. Исследование экспрессии большого количества

генов на уровне транскрипции методами ПЦР и обратной гибридизации.

Тема 4. Методы биоинформационного анализа

Математические методы компьютерного анализа, применяемые в сравнительной геномике (геномная биоинформатика). Предсказание пространственной структуры биополимеров (структурная биоинформатика).

Тема 5. Современные методы микроскопического анализа

Сканирующая электронная микроскопия. Практическое применение современных методов флуоресцентной микроскопии в изучении клетки.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/24/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 6			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменная работа	ОПК-3 , ОПК-4 , ОПК-6 , ОПК-7 , ПК-1	1. Общие методические подходы, применяемые в генетике 2. Методы, применяемые для выявления изменчивости генетического материала 3. Методы, направленные на изучение функции и экспрессии гена 4. Методы биоинформационного анализа 5. Современные методы микроскопического анализа
	<i>Зачет с оценкой</i>	ОПК-6, ПК-1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 6					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачет с оценкой	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 6

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Гибридологический, биохимический, цитогенетический, биоинформационный методы. Метод ПЦР-анализа. Методы секвенирования ДНК. История вопроса. Массовое параллельное секвенирование. Полностью секвенированные геномы. Основные выводы сравнительной геномики. Регуляторные SNPs: Классификация, функциональная значимость, методы поиска. Методы изучения транскрипции генов: Нозерн-блот анализ, РТ-ПЦР, Real-time-PCR. Исследование профилей экспрессии генов. Методы выявления промоторов и стартов транскрипции. Выявление отдаленных регуляторных районов. Их классификация и организация. Сайты связывания факторов транскрипции. Протеомика. Двумерный электрофорез, масс-спектрометрический анализ.

Зачет с оценкой

Вопросы к зачету с оценкой:

Вопросы к зачету:

1. Методы выделения плазмидной ДНК.
2. Методы выделения нехромосомной ДНК.
3. Гель-электрофорез в агарозном и полиакриламидном геле.
4. Общие принципы выделения геномной ДНК.
5. Методы разделения высокомолекулярных фрагментов ДНК и хромосом.
6. Методы выделения ДНК из геля.
7. Методы очистки ДНК.
8. Рестрикционный анализ ДНК и его применение в молекулярно-генетическом анализе.
9. Приготовление зонда для гибридизации. Сравнение радиоактивно- и нерадиоактивно меченного зонда.
10. Методы детекции гибридизационного сигнала.
11. Принцип полимеразной цепной реакции. Преимущества и недостатки метода.
12. Особенности проведения ПЦР. Подбор праймеров, концентрация ионов магния, полимеразы.
13. Сравнение методов гибридизации ПЦР.

14. Количественная и полуколичественная ПЦР.
15. Секвенирование ДНК по Сэнгеру.
16. Методы секвенирования ДНК нового поколения.
17. Секвенирование геномов.
18. Принцип Саузерн-блот гибридизации.
19. Гибридизация хромосом in situ.
20. Гибридизация на микроматрицах. Типы микрочипов.
21. Методы выявления мутаций в генах.
22. Возможности гибридизационного анализа.
23. Методы выделения РНК. Особенности работы с РНК.
24. Очистка эукариотической мРНК.
25. Позиционное картирование генов.
26. Нозерн-блот гибридизация.
27. Функциональная комплементация.
28. Направленное изменение экспрессии гена.
29. Методы выявления полиморфизма ДНК.
30. Методы введения ДНК в клетки бактерий.
31. Методы клонирования фрагментов ДНК.
32. Методы введения ДНК в клетки растений.
33. Методы инактивации генов прокариот. Сайт-направленный и ненаправленный мутагенез.
34. Методы введения ДНК в клетки животных.
35. Методы инактивации генов эукариот. Нокаут и нокдаун гена.
36. Структурный анализ гена. Биоинформатические и молекулярные методы.
37. Метод обратной транскрипции- полимеразной цепной реакции. Принцип и возможности метода.
38. Методы анализа экспрессии генов на уровне транскрипции.
39. Методы выявления мутаций в генах.
40. Исследование экспрессии генов на посттранскрипционном уровне.
41. Серийный анализ экспрессии генов.
42. Дифференциальный дисплей и вычитающая гибридизация.
43. RNA-seq. Преимущества и недостатки метода по сравнению с гибридизацией на микроматрицах.
44. Анализ метилирования генов и их регуляторных районов.
45. Методы исследования экспрессии генов на уровне белка.
46. Гены-репортеры. Использование для анализа функции генов и их регуляторных районов.
47. Методы исследования взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 6			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	50

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Зачет с оценкой	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

7.1 Основная литература:

Нефедова Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие: 1 - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2016 - 104с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=558481>

Молекулярная биотехнология : Принципы и применение / Б. Глик, Д. Пастернак ; Пер. с англ.: Н.В. Баскаковой и др. под ред. Н.К. Янковского . - М. : Мир, 2002 . -589с.

Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия - Москва: Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ.Лаборатория знаний", 2015 - 324с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66240

Кребс Д. Гены по Льюису - Москва: Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2017 - URL: <https://e.lanbook.com/book/103025>

7.2. Дополнительная литература:

Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений /Под ред. Кузнецов Вл.В., Кузнецов В.В., Романов Г.А. - Москва: Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015 - 487с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66252

Саматов Г.А. и др. ПЦР в реальном времени /Под ред. Ребриков Д.В. - Москва: Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015 - 223с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70781

Степанов В. М. Молекулярная биология, структура и функция белков - Москва: МГУ (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова), 2005 - URL:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10123

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

National Center for Biotechnology Information - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

SIB Bioinformatics Resource Portal - <https://www.expasy.org/>

Биомолекула - <https://biomolecula.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные работы направлены на изучение и наработку методологических знаний использования методов молекулярно-генетического анализа. Студенты осваивают классические и современные методы молекулярно-генетического анализа. Знакомятся с особенностями (модификациями) методов молекулярно-генетического анализа в зависимости от объекта исследования.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов направлена на углубленное изучение отдельных вопросов современно генетики. В ходе самостоятельной работы студенты готовятся к проведению лабораторных и практических занятий и контрольных работ. Самостоятельная работа направлена на изучение дополнительной литературы в области применения и разработок новых методов молекулярно-генетического анализа.
письменная работа	Письменная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет с оценкой	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Современные методы в генетике" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Современные методы в генетике" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .