

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методы экологической генетики в обеспечении экологической безопасности Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Автор(ы): Шуралев Э.А.

Рецензент(ы): Латыпова В.З.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Степанова Н. Ю.

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

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

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) доцент, к.н. (доцент) Шуралев Э.А. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), eduard.shuralev@mail.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
ПК-6	способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

особенности эколого-генетических моделей и молекулярно-генетических механизмов взаимодействия между организмами; основы генетики устойчивости/чувствительности к действию факторов среды, биологических факторов мутагенеза и методов их контроля.

Должен уметь:

ориентироваться в вопросах методологии тест-систем, применяемых в генетическом мониторинге действия факторов окружающей среды.

Должен владеть:

методами молекулярной экологии и генетики, применяемых в индикации биопатогенов и биологической опасности территорий.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Знать: особенности эколого-генетических моделей и молекулярно-генетических механизмов взаимодействия между организмами; основы генетики устойчивости/чувствительности к действию факторов среды, биологических факторов мутагенеза и методов их контроля.

Уметь: ориентироваться в вопросах методологии тест-систем, применяемых в генетическом мониторинге действия факторов окружающей среды.

Владеть: методами молекулярной экологии и генетики, применяемых в индикации биопатогенов и биологической опасности территорий.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.06 "Экология и природопользование (Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 22 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 80 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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. Экологическая генетика и генетическая токсикология.	2	2	0	0	
2.	Тема 2. Факторы среды и наследственность. Генетика межорганизменных взаимодействий.	2	2	0	4	16
3.	Тема 3. Прикладные аспекты в использовании экологической генетики.	2	2	0	8	32
4.	Тема 4. Методы тестирования генетической активности факторов окружающей среды.	2	0	0	10	32
	Итого		6	0	22	80

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Экологическая генетика и генетическая токсикология.

Экологическая генетика и теория эволюции. Разделы экологической генетики: генетическая токсикология, биологические факторы мутагенеза, эколого-генетические модели и генетика устойчивости/чувствительности к действию факторов среды. Генетическая токсикология. Основные принципы и методология тестирования факторов окружающей среды с целью оценки их генетической активности.

Тема 2. Факторы среды и наследственность. Генетика межорганизменных взаимодействий.

Гены внешней среды, устойчивость и чувствительность человека к действию различных факторов. Метаболические системы детоксикации организмов. Проявления: изменения наследственных структур (индуцированный мутационный процесс); патологических проявлений экспрессии генов в ответ на специфические факторы среды; изменений генофонда популяций в результате нарушения генетического равновесия между основными популяционными процессами (мутационным процессом, отбором, миграции, дрейфом генов).

Тема 3. Прикладные аспекты в использовании экологической генетики.

Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для защиты сельскохозяйственных животных и растений от вредителей и болезней, охраны генофонда человека от генотоксикантов, оценки гетерогенности популяций человека в предрасположенности к различным заболеваниям. ГМО и ГМИ. Полиморфизм генов.

Тема 4. Методы тестирования генетической активности факторов окружающей среды.

Тест-системы для оценки генетической опасности действия химических соединений. Цитогенетические методы. Принципы тестирования ксенобиотиков. Биологические факторы мутагенеза. Методы молекулярной экологии и генетики в индикации биопатогенов. Эколого-генетические модели. Оценка гетерогенности популяций.

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 № 0.1.1.67-06/241/15 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"".

ПЦР-анализ в области обеспечения продовольственной безопасности: электронный образовательный ресурс для магистрантов - <http://zilant.kfu.ru/course/view.php?id=406>

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 2			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-6	2. Факторы среды и наследственность. Генетика межорганизменных взаимодействий.
2	Реферат	ПК-6	3. Прикладные аспекты в использовании экологической генетики.
3	Устный опрос	ПК-6	4. Методы тестирования генетической активности факторов окружающей среды.
	Зачет	ПК-6	

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 2					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1 3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 2

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 2

Опрос по пройденному материалу:

1. Экологическая генетика и теория эволюции.
2. Генетика межорганизменных взаимодействий.
3. Факторы среды и наследственность.
4. Биологические факторы мутагенеза.
5. Генетика устойчивости / чувствительности к действию факторов среды.
6. Устойчивость и чувствительность человека к действию различных факторов.
7. Метаболические системы детоксикации организмов.
8. Антропогенные генотоксиканты.
9. Генетическая токсикология.
10. Принципы эколого-генетических моделей.
11. Экологические проблемы ГМО.
12. Метагеном человека.
13. Принципы оценки генотоксического эффекта.
14. Генетическое разнообразие, генофонд, генетическая гетерогенность.

2. Реферат

Тема 3

Студент пишет реферат по одной из тем. При составлении реферата пользуется общепринятыми правилами. Затем студент выступает с докладом по теме своего реферата.

Критерии оценки реферата:

- содержание реферата, в т.ч. знакомство с современным состоянием предметной области реферата, наличие формулировки, цели, постановки задачи, выводов, степень раскрытия темы реферата, достаточность использования литературы и других источников, качество аннотации (лаконичность, содержательность) (макс. 25%),
- аналитическая составляющая реферата, в т.ч. четкость постановки задачи, глубина проработки фактологического материала, полнота проведенного анализа, соответствие выводов проделанной работе (макс. 50%),

- формальные требования к реферату, в т.ч. структура реферата: наличие титульного листа, аннотации, структура текста: полнота атрибутики заголовка, наличие введения, структурированной основной части, заключения, оформление текста: размер и тип шрифта, межстрочный интервал, поля, стандартизованность физических величин (наименования, обозначения), оформление списка литературы (соответствие правилам и ГОСТу) (макс. 25%). Максимум 20 баллов.

Темы реферата:

1. Генетическое разнообразие и дифференциация популяций кедра сибирского на южной границе ареала в равнинной части Западной Сибири
2. Цитогенетические методы индикации экологической напряженности в водных и наземных биосистемах
3. Анализ изменения экспрессии генов, кодирующих ключевые ферменты детоксикации кадмия в симбиотических клубеньках гороха
4. Генетическая структура континуальных и эфемерных популяций наземного моллюска *Brephulopsis cylindrica* (Gastropoda; Pulmonata; Enidae)
5. Наследование признаков резистентности к акарицидам в инбредных линиях обыкновенного паутиного клеща
6. Динамика уровня хромосомных aberrаций у жителей промышленного города в условиях изменения загрязнения атмосферы
7. Влияние препаратов, содержащих фитоэкдистероиды и стероидные гликозиды растений, на продолжительность жизни и стрессоустойчивость *Drosophila melanogaster*
8. Особенности поведения хромосом в мейозе у линий мягкой пшеницы с интрогрессией генетического материала тетраплоидных видов рода *triticum*
9. Изучение мутагенных эффектов генетически модифицированной сои у дрозофилы и мыши
10. Идентификация комплементарных генов гибридной летальности в скрещиваниях мягкой пшеницы с рожью. Итоги и перспективы исследований
11. Изменение вирулентности популяции возбудителя ржавчины льна *Melampsora lini* (Pers.) Lev. в условиях Северо-Запада России
12. Первые сведения о генетической изменчивости сибирской лягушки *Rana amurensis* в Западной Сибири и ее дифференциация от остромордой лягушки *Rana arvalis*
13. Современные методы оценки таксономической принадлежности семей пчел
14. Физиологический механизм эпистатического взаимодействия генов резистентности к инсектоакарицидам различных химических классов у межлинейных гибридов обыкновенного паутиного клеща.
15. Ген-средовые взаимодействия как основа формирования здоровья
16. Цитогенетические эффекты сверхнормативного воздействия радона в зависимости от индивидуальной дозы активных рибосомных генов
17. Изучение биохимической функции рецептор-подобных киназ гороха *sym10*, *sym37* и *k1*, необходимых для развития бобово-ризобияльного симбиоза
18. Влияние нефтезагрязнения на микробоценоз почв, прилегающих к нефтехранилищу
19. Оценка состояния популяционных генофондов малоподвижных видов животных на примере наземного моллюска *Bradybaena fruticum* müll. (Gastropoda, Pulmonata) с использованием ДНК-маркеров
20. Объединение генов устойчивости риса к пирикуляриозу в генотипах российских сортов с использованием маркерной селекции
21. Генотоксическое действие нитрозодиметиламина на соматические и генеративные клетки мышей
22. Полиморфизм генов карнитин-ацилтрансфераз у коренного населения Сибири

3. Устный опрос

Тема 4

Опрос по пройденному материалу:

1. Создание эколого-генетических моделей для изучения пищевых цепей.
2. Создание эколого-генетических моделей для изучения симбиотических отношений.
3. Создание эколого-генетических моделей для изучения устойчивости микроорганизмов к внешним факторам.
4. Создание эколого-генетических моделей для изучения температурных адаптаций.
5. Создание эколого-генетических моделей для изучения влияния стресса на генетические процессы.
6. Методология определения генетической устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.
7. Методология тестирования факторов окружающей среды с целью оценки их генетической активности.
8. Методология оценки генетической опасности действия химических соединений.
9. Методология определения потенциальной мутагенной и канцерогенной активности компонентов окружающей среды и их комплексов.
10. Цитогенетические методы.
11. Методология тестирования ксенобиотиков.
12. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для защиты сельскохозяйственных животных и растений от вредителей и болезней.
13. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для оценки гетерогенности популяций человека в предрасположенности к различным заболеваниям.
14. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для охраны генофонда человека от генотоксикантов.

Зачет

Вопросы к зачету:

Билеты к зачету по курсу

Билет 1.

1. Экологическая генетика и теория эволюции.
2. Создание эколого-генетических моделей для изучения пищевых цепей.

Билет 2.

1. Генетическая токсикология.
2. Создание эколого-генетических моделей для изучения симбиотических отношений.

Билет 3.

1. Биологические факторы мутагенеза.
2. Создание эколого-генетических моделей для изучения устойчивости микроорганизмов к внешним факторам.

Билет 4.

1. Эколого-генетические модели.
2. Тест-системы для оценки генетической опасности действия химических соединений.

Билет 5.

1. Генетика устойчивости/чувствительности к действию факторов среды.
2. Создание эколого-генетических моделей для изучения температурных адаптаций.

Билет 6.

1. Основные принципы и методология тестирования факторов окружающей среды с целью оценки их генетической активности.
2. Создание эколого-генетических моделей для изучения влияния стресса на генетические процессы.

Билет 7.

1. Факторы среды и наследственность.
2. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для защиты сельскохозяйственных животных и растений от вредителей и болезней.

Билет 8.

1. Генетика межорганизменных взаимодействий.
2. Множественная лекарственная устойчивость и связанные с ней инфекционные заболевания.

Билет 9.

1. Гены внешней среды.
2. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для оценки гетерогенности популяций человека в предрасположенности к различным заболеваниям.

Билет 10.

1. Устойчивость и чувствительность человека к действию различных факторов.
2. Принципы тестирования ксенобиотиков.

Билет 11.

1. Метаболические системы детоксикации организмов.
2. Оценка генотоксического эффекта.

Билет 12.

1. Эколого-генетические модели.
2. Цитогенетические методы.

Билет 13.

1. Экологические проблемы ГМО.
2. Определение потенциальной мутагенной и канцерогенной активности компонентов окружающей среды и их комплексов.

Билет 14.

1. Мутации - теории их происхождения.
2. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для охраны генофонда человека от генотоксикантов.

Билет 15.

1. Метагеном человека.
2. Антропогенные генотоксиканты.

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 2			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15
		3	15
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	20
Зачет	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:

1. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 104 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939894>
2. Введение в генетику: Учебное пособие/Пухальский В. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009026-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1010779>
3. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 207 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI: <https://doi.org/10.12737/17443>. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/975780>
4. Мукминов М.Н., Шуралев Э.А., Валеева А.Р. Продовольственная безопасность. Стандарты в сельскохозяйственном производстве и производстве продуктов питания (магистратура, 1 курс, очное обучение). - [Электронный ресурс]. - Казань: КФУ, 2018. - Загл. с экрана. Режим доступа: <https://edu.kpfu.ru/enrol/index.php?id=2462>

7.2. Дополнительная литература:

1. Андреева, З.В. Экологическая изменчивость урожайности зерна и генетический потенциал мягкой яровой пшеницы в Западной Сибири / З.В. Андреева, Р.А. Цильке, Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: Золотой колос, 2014. - 308 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515886>
2. Чудинова, Ю.В. Эколого-генетические аспекты возделывания льна в условиях Западно-Сибирского региона [Электронный ресурс] : монография / Ю.В. Чудинова. - Новосибирск: Золотой колос, 2014. - 161 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516905>
3. Производство экологически безопасной говядины и кожевенного сырья в Сибири: монография / Незавитин А.Г., Рыков А.И., Кобцев М.Ф. - Новосиб.:Золотой колос, 2015. - 431 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=614786>
4. Гладков, Л. А. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс] / Под ред. В. М. Курейчика. - 2-е изд., исправл. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544626>

5. Мукминов М. Н. Основы экологии и природопользования: учебное пособие по курсу 'Экология' для студентов гуманитарных специальностей / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев, О.Р. Бадрутдинов. - Казань: Казан. ун-т, 2017. - 146 с. Режим доступа: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/110747>
6. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технологии получения и переработки растительного сырья/МеняйлоЛ.Н., БатуринаИ.А., ВеретноваО.Ю. и др. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 212 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550153>
7. Клягин, Н. В. Современная антропология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Клягин. - М.: Логос, 2014. - 625 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=468829>

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

Генетика по простому - http://www.youtube.com/watch?v=BfV_0EmNXQM

Генетические методы - <http://www.youtube.com/watch?v=tw73QVQStal>

Журнал Экологическая генетика - <http://ecolgenet.ru/>

Цитогенетика: методы - http://labx.narod.ru/documents/cytogenetics_methods.html

Эколого-генетические последствия - <http://www.youtube.com/watch?v=39YBOYBxwyU>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий студенту следует вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на определения, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму и др. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы студенту следует изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях (научных журналах) и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	Методические указания к Теме 3. Прикладные аспекты в использовании экологической генетики (реферат). Студент пишет реферат по одной из тем. При составлении реферата пользуется общепринятыми правилами. Затем студент выступает с докладом по теме своего реферата. Критерии оценки реферата: - содержание реферата, в т.ч. знакомство с современным состоянием предметной области реферата, наличие формулировки, цели, постановки задачи, выводов, степень раскрытия темы реферата, достаточность использования литературы и других источников, качество аннотации (лаконичность, содержательность) (макс. 25%), - аналитическая составляющая реферата, в т.ч. четкость постановки задачи, глубина проработки фактологического материала, полнота проведенного анализа, соответствие выводов проделанной работе (макс. 50%), - формальные требования к реферату, в т.ч. структура реферата: наличие титульного листа, аннотации, структура текста: полнота атрибуции заголовка, наличие введения, структурированной основной части, заключения, оформление текста: размер и тип шрифта, межстрочный интервал, поля, стандартизованность физических величин (наименования, обозначения), оформление списка литературы (соответствие правилам и ГОСТу) (макс. 25%). Максимум 20 баллов. Темы реферата: 1. Генетическое разнообразие и дифференциация популяций кедров сибирского на южной границе ареала в равнинной части Западной Сибири 2. Цитогенетические методы индикации экологической напряженности в водных и наземных биосистемах 3. Анализ изменения экспрессии генов, кодирующих ключевые ферменты детоксикации кадмия в симбиотических клубеньках гороха 4. Генетическая структура континуальных и эфемерных популяций наземного моллюска <i>Brephulopsis cylindrica</i> (Gastropoda; Pulmonata; Enidae) 5. Наследование признаков резистентности к акарицидам в инбредных линиях обыкновенного паутиного клеща 6. Динамика уровня хромосомных aberrаций у жителей промышленного города в условиях изменения загрязнения атмосферы 7. Влияние препаратов, содержащих фитостероиды и стероидные гликозиды растений, на продолжительность жизни и стрессоустойчивость <i>Drosophila melanogaster</i> 8. Особенности поведения хромосом в мейозе у линий мягкой пшеницы с интрогрессией генетического материала тетраплоидных видов рода <i>triticum</i> 9. Изучение мутагенных эффектов генетически модифицированной сои у дрозофилы и мыши 10. Идентификация комплементарных генов гибридной летальности в скрещиваниях мягкой пшеницы с рожью. Итоги и перспективы исследований 11. Изменение вирулентности популяции возбудителя ржавчины льна <i>Melampsora lini</i> (Pers.) Lev. в условиях Северо-Запада России 12. Первые сведения о генетической изменчивости сибирской лягушки <i>rana amurensis</i> в Западной Сибири и ее дифференциация от остромордой лягушки <i>rana arvalis</i> 13. Современные методы оценки таксономической принадлежности семей пчел 14. Физиологический механизм эпистатического взаимодействия генов резистентности к инсектоакарицидам различных химических классов у межлинейных гибридов обыкновенного паутиного клеща. 15. Ген-средовые взаимодействия как основа формирования здоровья 16. Цитогенетические эффекты сверхнормативного воздействия радона в зависимости от индивидуальной дозы активных рибосомных генов 17. Изучение биохимической функции рецептор-подобных киназ гороха <i>sym10</i>, <i>sym37</i> и <i>k1</i>, необходимых для развития бобово-ризобияльного симбиоза 18. Влияние нефтезагрязнения на микробоценоз почв, прилегающих к нефтехранилищу 19. Оценка состояния популяционных генофондов малоподвижных видов животных на примере наземного моллюска <i>Bradybaena fruticum</i> müll. (Gastropoda, Pulmonata) с использованием ДНК-маркеров 20. Объединение генов устойчивости риса к пирикуляриозу в генотипах российских сортов с использованием маркерной селекции 21. Генотоксическое действие нитрозодиметиламина на соматические и генеративные клетки мышей 22. Полиморфизм генов карнитин-ацилтрансфераз у коренного населения Сибири.

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Методические указания к Теме 1. Экологическая генетика и генетическая токсикология (устный опрос) Студент готовится к ответам на следующие вопросы: 1. Экологическая генетика и теория эволюции. 2. Генетика межорганизменных взаимодействий. 3. Факторы среды и наследственность. 4. Биологические факторы мутагенеза. 5. Генетика устойчивости / чувствительности к действию факторов среды. 6. Устойчивость и чувствительность человека к действию различных факторов. 7. Метаболические системы детоксикации организмов. 8. Антропогенные генотоксиканты. 9. Генетическая токсикология. 10. Принципы эколого-генетических моделей. 11. Экологические проблемы ГМО. 12. Метагеном человека. 13. Принципы оценки генотоксического эффекта. 14. Генетическое разнообразие, генофонд, генетическая гетерогенность. Методические указания к Теме 4. Методы тестирования генетической активности факторов окружающей среды (устный опрос) Студент готовится к ответам на следующие вопросы: 1. Создание эколого-генетических моделей для изучения пищевых цепей. 2. Создание эколого-генетических моделей для изучения симбиотических отношений. 3. Создание эколого-генетических моделей для изучения устойчивости микроорганизмов к внешним факторам. 4. Создание эколого-генетических моделей для изучения температурных адаптаций. 5. Создание эколого-генетических моделей для изучения влияния стресса на генетические процессы. 6. Методология определения генетической устойчивости микроорганизмов к антибиотикам. 7. Методология тестирования факторов окружающей среды с целью оценки их генетической активности. 8. Методология оценки генетической опасности действия химических соединений. 9. Методология определения потенциальной мутагенной и канцерогенной активности компонентов окружающей среды и их комплексов. 10. Цитогенетические методы. 11. Методология тестирования ксенобиотиков. 12. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для защиты сельскохозяйственных животных и растений от вредителей и болезней. 13. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для оценки гетерогенности популяций человека в предрасположенности к различным заболеваниям. 14. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для охраны генофонда человека от генотоксикантов.
зачет	Методические указания для подготовки к зачету. Студент готовится к зачету по пройденному материалу. На зачете студент получает билет с двумя вопросами, на которые ему необходимо дать устные ответы. Вопросы для подготовки к зачету. Экологическая генетика и теория эволюции. Создание эколого-генетических моделей для изучения пищевых цепей. Генетическая токсикология. Создание эколого-генетических моделей для изучения симбиотических отношений. Биологические факторы мутагенеза. Создание эколого-генетических моделей для изучения устойчивости микроорганизмов к внешним факторам. Эколого-генетические модели. Тест-системы для оценки генетической опасности действия химических соединений. Генетика устойчивости/чувствительности к действию факторов среды. Создание эколого-генетических моделей для изучения температурных адаптаций. Основные принципы и методология тестирования факторов окружающей среды с целью оценки их генетической активности. Создание эколого-генетических моделей для изучения влияния стресса на генетические процессы. Факторы среды и наследственность. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для защиты сельскохозяйственных животных и растений от вредителей и болезней. Генетика межорганизменных взаимодействий. Множественная лекарственная устойчивость и связанные с ней инфекционные заболевания. Гены внешней среды. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для оценки гетерогенности популяций человека в предрасположенности к различным заболеваниям. Устойчивость и чувствительность человека к действию различных факторов. Принципы тестирования ксенобиотиков. Метаболические системы детоксикации организмов. Оценка генотоксического эффекта. Эколого-генетические модели. Цитогенетические методы. Экологические проблемы ГМО. Определение потенциальной мутагенной и канцерогенной активности компонентов окружающей среды и их комплексов. Мутации - теории их происхождения. Прикладные перспективы в использовании экологической генетики для охраны генофонда человека от генотоксикантов. Метагеном человека. Антропогенные генотоксиканты.

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

Освоение дисциплины "Методы экологической генетики в обеспечении экологической безопасности" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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 "Методы экологической генетики в обеспечении экологической безопасности" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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 05.04.06 "Экология и природопользование" и магистерской программе Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды .