

1. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебного курса «Экологическая генетика» - дать студентам комплексное представление об экологической генетике как пограничной области знания, возникшей на стыке двух наук – экологии и генетики, а также раскрыть содержание основных разделов экологической генетики, решающих как фундаментальные, так и прикладные проблемы, связанные с селекцией, генетикой симбиотических отношений, медициной, токсикологией и сохранением оптимальной среды обитания человека.

Задачи:

- Формирование у студентов знаний основных знаний о наследственности и изменчивости организмов
- Изучение основ наследственности.
- Изучение полового и бесполого размножения с позиции генетики
- Умение связывать общие законы генетики с другими биологическими дисциплинами.
- Формирование навыков применения полученных знаний для решения задач по генетике и умения прогнозировать развитие признаков с позиций генетики.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.Образование	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса и общеобразовательных программ в образовательных организациях высшего образования	7	Общепедагогическая функция. Обучение Воспитательная деятельность Развивающая деятельность	01	7
02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств		Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке	C/01.7	7

15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре	D	Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими	7	Проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/03.6	7
				Проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/04.6	7
				Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/06.6	7
26.008 Специалист в области экологических биотехнологий	C	Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	7	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий	C/01.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий	C/02.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий	C/03.7	7

2. Место учебной дисциплины в структуре ооп во

Обязательные дисциплины Б 1.В.ОД. 8; приступая к изучению «генетика и селекция» студент должен обладать познавательными, нормативными и исследовательскими

компетенциями в области таких дисциплин как «Общая биология», «Биохимия», «Цитология», является предшествующей для изучения таких дисциплин как «Молекулярная генетика», «Биотехнология». Успешное освоение материала данных дисциплин возможно только на базе современной «Генетика и селекция».

Связь дисциплины «Экологическая генетика» с предыдущими дисциплинами

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Экологическая генетика»	Семестр
Б1.В.05	Экология человека	3
Б1.В.08	Молекулярная генетика	1

Связь дисциплины «Экологическая генетика» со смежными дисциплинами

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Экологическая генетика»	Семестр
Б1.Б.16	Цитология гистология	4
Б.1Б.16.04	Молекулярная биология	4

Связь дисциплины «Экологическая генетика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Экологическая генетика»	Семестр
Б1.В.05	Экология человека	3
Б1.В.08	Молекулярная генетика	1

3. Компетенции и планируемые результаты обучения, формируемые в результате освоения учебной дисциплины.

Таблица 3.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов; УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ПК-4	ПК-4. Способен генерировать новые идеи и методические решения	ПК-4.1. Знает теоретический и методологический базис биологических наук в объеме, позволяющем генерировать новые идеи и методические решения; ПК-4.2. Умеет использовать индивидуальные креативные способности для генерирования новых идей и методических решений; ПК-4.3. Владеет способами и методами генерирования новых идей и методических решений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Структура дисциплины (модуля)

В данном разделе приведен объем дисциплины (модуля) «Экологическая генетика» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. Обобщенные данные по объему учебной дисциплины приведены в форме табл.4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4.1.

Вид* учебной работы	Всего часов 180	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	48	48			
В том числе:			-	-	-
Лекции	24	24			
Практические занятия (ПЗ)	24	24			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			

Самостоятельная работа (всего)	105	105			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Подготовка к контрольным работам	40	40			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i> Подготовка к занятиям, решение задач	65	65			
Подготовка к экзамену					
КСР					
Вид текущего контроля успеваемости					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен				
Общая трудоемкость час	180	180			
зач. ед.	5	5			

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 4.1.

№ п/п	Тема и содержание	Вид занятий, кол-во часов			Наглядные пособия	Лит-ра
		Лекции	Практич. (лаборат)	Семин.		
1.	Предмет и методы экологической генетики. Экологическая генетика (ЭГ). Предмет и задачи. Структура экологической генетики. Генетический подход в ЭГ. Понятие наследственности и элементарных признаков. Изменчивость, типы изменчивости. Генетические процессы, их роль в формировании различных видов изменчивости. Экологический подход в ЭГ. Разделы экологии. Типы экологических отношений. Экологические факторы окружающей среды.	2	2		Лекция-презентация	Основн:1 -2 Дополн: 4,5,7

2.	Нерегулярные типы полового размножения. Мейоз. Фазы и стадии мейоза. Значение мейоза как редукционного деления и как одной из причин комбинативной изменчивости. Генетика устойчивости к факторам окружающей среды Генетика устойчивости к факторам окружающей среды. Процессы репарации и их дефекты. Система белков теплового шока. Система цитохрома P450. Биологические факторы мутагенеза.	4	2		Лекция-презентация. Практика микропрепараты	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,7
3.	Генетика симбиотических отношений Симбиогенетика. Микробно-растительный симбиоз. Микориза: симбиоз между растениями и грибами. Эндосимбиоз у животных: насекомые и бактерии. Роль симбиотических отношений в происхождении эукариотической клетки.	2	2		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,7
4.	Эколого-генетические модели. Принципы их разработки. Примеры эколого-генетических моделей. Симбиотические отношения: определение, многообразие симбиотических систем, их значение. Генетическая основа симбиотических отношений Примеры симбиотических отношений с генетическими последствиями. Роль симбиоза в эволюции. Роль симбиотических отношений в происхождении эукариотической клетки.	2	4		Лекция-презентация	Основн: 1-2 Дополн: 2,3,8
5.	Генетика устойчивости к факторам среды. Основные положения генетики устойчивости. Генетические механизмы, определяющие устойчивость организмов к факторам среды. Основные типы повреждений ДНК. Генетическая репарация. Многообразие систем репарации. Система белков теплового шока, значение и механизмы индукции в ответ на действие неблагоприятных факторов. Этапы биотрансформации	2	4		Лекция-презентация Практика решение задач	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7

	ксенобиотиков в организме. Система микросомальных пероксидаз P450.					
6.	Генетическая токсикология, предмет, задачи. Изменчивость, виды изменчивости. Теория мутаций. Особенности метода Менделя. Правила наследования по Менделю: единообразие гибридов первого поколения, расщепление признаков во втором поколении, независимое комбинирование признаков. Полное и неполное доминирование. Понятие о гомо- и гетерогаметности, о генотипе и фенотипе	4	2		Лекция-презентация Практика-решение задач по молекулярной биологии	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7
7.	Мутационная изменчивость. Основы цитогенетики Мутация как изменение генетической информации. Теория мутации де Фриза, С.И. Коржинского. Классификация мутаций: точковые (генные), хромосомные и геномные, прямые и обратные, генеративные и соматические, спонтанные и индуцированные, летальные, нейтральные и полезные. Изменчивость. Типы изменчивости.	2	2		Лекция-презентация Практика-микропрепараты	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7,8
8.	Типы мутагенов (физические, химические, биологические). Мутагены и промутагены. Канцерогены: характеристики, закономерности и механизмы действия. Классификация канцерогенов. Механизмы химического и радиационного канцерогенеза. Онкогены и гены опухолевые супрессоры. Онкогенные вирусы, их типы и механизмы действия на клетку. Уровни защиты организмов от мутагенов. Предотвращение генетической опасности и антимутагенез.	2	2		Лекция-презентация Практика-упаковка хромосом	Основн: 1-2 Дополн: 4,5,6,7,8

9	Принципы тестирования факторов среды. Требования к идеальной тест-системе. Тест-системы и системы тестов. Скрининг мутагенов. Ступенчатый метод тестирования мутагенов. Оценка генетической активности различных агентов, тест-система Б. Эймса с использованием мутантных штаммов <i>Salmonella typhimurium</i> (спот-тест).	2	2			
10	Экологическая генетика человека. Предмет ЭГ человека. Нежелательные генетические последствия действия факторов окружающей среды на человека. Мутационные процессы у человека. Генетическая гетерогенность популяций человека по чувствительности к факторам окружающей среды. Экогенетические болезни человека. Нутригеномика и фармакогенетика. Примеры патологических ответных реакций организма на пищу и лекарства. Генофонд популяций. Условия стабильности и факторы изменения генофонда популяций. Генетически груз популяции. Его причины и последствия.	2	2			
	ИТОГО	24	24			

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение курса осуществляется на практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работой студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров-биологов можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- практические работы по решению генетических задач
- групповой разбор ситуационных задач
- определение распространения патологии в популяции с использованием популяционной генетики
- Деловые игры – ситуационные задачи по темам «Моногенное наследование. Решение генетических задач», «Полигенное наследование. Решение генетических задач», «Взаимодействие генов. Решение генетических задач»,

- «Сцепление и кроссинговер. Решение генетических задач», «Сцепленное с полом наследование. Решение генетических задач», «Генетика человека. Составление родословной человека»;
- Лабораторные работы поискового и проблемного характера по темам «Репликация и репарация ДНК», «Упаковка хроматина в хромосому» «Функциональная морфология хромосом (политенные хромосомы)»;
- Мультимедийная лекция «Молекулярные основы наследственности. ДНК - основной материальный носитель наследственности»;
- Мультимедийная лекция «Метод гибридологического анализа, разработанный Менделем»;
- Мультимедийная лекция «Изменчивость. Типы изменчивости»;
- Мультимедийная лекция «Хромосомная теория наследственности».

Таблица 5.1.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. Часов (из учебного плана)
1	Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборах хромосом. Организация хромосом на разных стадиях жизни клетки и во время клеточного деления. Митотический цикл клетки и фаза синтеза ДНК. Митоз и амитоз. Значение митоза для точного распределения генетического материала в клеточных поколениях.	Лекция с презентацией. Групповая, научная дискуссия.	4
2	Нерегулярные типы полового размножения. Мейоз. Фазы и стадии мейоза. Значение мейоза как редукционного деления и как одной из причин комбинативной изменчивости.	Лекция с презентацией. Лекция-пресс-конференция.	4
3	Работы Г. Менделя по гибридизации растений. Особенности метода Менделя. Правила наследования по Менделю: единообразие гибридов первого поколения, расщепление признаков во втором поколении, независимое комбинирование признаков. Полное и неполное доминирование. Понятие о гомо- и гетерогаметности, о генотипе и фенотипе.	Лекция с презентацией	6
4	Правило чистоты гамет. Основные положения гибридологического анализа: генетическая чистота (гомозиготность) исходного материала, скрещивания; схема и символика записи скрещивания. Понятие о моногибридном скрещивании. Анализирующее скрещивание и его значение для гибридологического	Лекция с презентацией	4

	анализа. Множественный аллелизм. Факторы, влияющие на расщепление признаков у гибридов. Летальное действие некоторых генов в гомозиготном состоянии (овцы шпрази, платиновые лисы, линейные карпы).		
5	Наследование признаков при взаимодействии генов Плейотропия, модифицирующее действие неаллельных генов, комплементарное, полимерное (полигенное), эпистатическое (действие генов-супрессоров). Новообразования, криптомерия. Системный характер действия генов: зависимость признака от одного и многих генов. Генный баланс.	Лекция с презентацией	6

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Формами заданий для самостоятельной работы обучающихся в аудитории под контролем преподавателя являются:

- контрольная работа;
- коллоквиум;
- тестирование;
- защита отчета о выполненной лабораторной работе или практической работе.

Самостоятельная работа обучающихся в компьютерном классе (в дистанционном режиме) включает следующие организационные формы учебной деятельности: работа с электронным учебником, просмотр видеолекций, компьютерное тестирование, изучение дополнительных тем занятий, выполнение домашних заданий и т.д.

Таблица 6.1.

Содержание, виды и методы контроля самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Методы контроля самостоятельной работы
1.	Молекулярные основы цитоплазматической наследственности. Генотип как система взаимодействия генома и плазмона	Написание реферата	Защита реферата
2	Индукцированный мутагенез. Факторы, влияющие на частоту спонтанных и индуцированных мутаций.	Подготовка к докладу реферата	Защита реферата
3	Мутагены окружающей среды	Написание реферата	Защита реферата

4	Механизм изменения числа хромосом. Роль полиплоидии в эволюции и селекции.	Подготовка к докладу реферата	Защита реферата
5	Молекулярная диагностика и генотерапия наследственных заболеваний	Подготовка к докладу реферата	Защита реферата
6	Генетическая инженерия и биотехнология. Перспективы развития	Написание реферата	Защита реферата
7	Генетическое разнообразие <i>Homo sapiens</i> и генетический груз человечества	Подготовка к докладу реферата	Защита реферата
8	Региональные проблемы экологии. Эволюция биосферы.	Написание реферата	Защита реферата
9	Ученые биологи – лауреаты Нобелевской премии	Подготовка к докладу реферата	Защита реферата
10	Эволюционный прогресс и эволюционное будущее человечества	Подготовка к докладу реферата	Защита реферата

7.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Итоговый контроль

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется преимущественно в форме устного дифференцированного зачета, максимальное количество баллов по которому - 100 баллов. Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 40%, среднего балла по всем модулям 60%.

- 100 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- 90 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- 80 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- 70 баллов - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- 60 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- 50 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- 40 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- 20-30 баллов - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- 10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- 0 баллов – нет ответа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнено 100-91%.

Оценка «хорошо», если выполнено 90-76%.

Оценка «удовлетворительно», если выполнено 75-60%.

Оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 60%.

Перечень вопросов к экзамену по «Экологическая генетика».**Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена****Таблица 7.1.**

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Таблица 7.2**Соответствие форм оценочных средств темам дисциплины**

№ п/п	Тема	Форма оценочного средства
1.	Раздел 1. История развития экологической генетики. Методы общей и экологической генетики	Реферат на тему: «История изученности генетики».
2.	Раздел 2. Определение экологической генетики как пограничной области знания, возникшей на стыке двух наук-экологии и генетики. Концепция уровней организации жизни и область	Тесты. Вопросы для собеседования

	интересов экологической генетики, основанная на методологических достижениях экологии и генетики. Использование в экологической генетике методов генетического анализа.	
3.	Раздел 3. Понятие о наследственности, значение элементарных признаков для генетического анализа экологических отношений. Изменчивость, типы изменчивости. Мутационная изменчивость. Роль генетических процессов, связанных с процессами репликации репарации и рекомбинации.	Реферат на тему: Мутационная изменчивость
4.	Раздел 4. Модификационная изменчивость и связанные с ней генетические процессы, транскрипция и трансляция. Генетические процессы в популяциях. Типы экологических отношений. Синэкологические отношения, пищевые цепи. Аутэкологические отношения, естественные и антропогенные факторы окружающей среды.	Тесты по биологической терминологии. Вопросы для собеседования.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

8.1. Рекомендуемая литература:

1. Абилов, С. К. Мутагены окружающей среды / С. К. Абилов. — URL : <http://abilev.narod.ru/mutagen.htm>
2. Спицын В.А. Экологическая генетика человека. – М.: Наука, 2008
3. Бочков, Н. П. Клиническая генетика : учебник для вузов / Н. П. Бочков. — М., 2002.
4. Экологическая генетика. — URL : <http://ecolgenet.ru/ru>
5. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений: теория и практика / А. А. Жученко // Экологическая генетика и эволюция. — Киев, 1987. — С. 50–73
6. Инге-Вечтомов, С. Г. Экологическая генетика и теория эволюции / С. Г. Инге-Вечтомов // Вестник ВОГиС. — 2009. — Т. 13. № 2. — С. 362–370
7. Крюков, В. И. Экологическая генетика животных — перспективное направление исследований в орловском государственном аграрном университете / В. И. Крюков // Вестник ОрёлГАУ — 2006. — № 1. — С. 25–30.
8. Прохорова, И. М. Генетическая токсикология : учебное пособие / И. М. Прохорова, М. И. Ковалева, А. Н. Фомичева. — Ярославль, 2005.

9. Селезнева, Е. С. Экогенетика человека : проблемы и факты / Е. С. Селезнева. — Самара, 2005.
10. Тихонович, И. А. Симбиозы растений и микроорганизмов : молекулярная генетика агросистем будущего / И. А. Тихонович, Н. А. Проворов. — СПб., 2009.
11. Худoley, В. В. Канцерогенез / В. В. Худoley. — СПб., 2001.

8.2. Интернет-ресурсы

1. www.ebio.ru
2. www.medgenet.ru
3. www.mama.ru
4. www.msu-genetics.ru
5. <http://www.iprbookshop.ru>
6. <http://www.medgen.genetics.utah.edu>
7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
8. <http://www.msu-genetics.ru/>

8.3. Методические указания к лабораторным занятиям

1. Генетика человека: практикум/ Топорнина Н.А., Стволинская Н.С. – Владос, 2001
2. Г.П. Алехина. Генетика с основами селекции. Оренберг, 2001г.
3. Мадонова Ю.Б. анализ хромосом цитогенетическим методом /Ю.Б.Мадонова, В.А.Трофимов. – Саранск: Изд-во Морд. госун-та, 2006.
4. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. М. «Просвещение», 1979 Г.
5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Генетика». Илюшко М.В. – Уссурийск, 2010. – 55с
6. Методы анализа хромосомных aberrаций у человека /Под ред. К. Бэкстон, Г. Эванса. - Женева: ВОЗ, 1975.
7. Самигуллина Н.С., Кирина И.Б.. Практикум по генетике. Изд-во МичГАУ, 2008 211 с

8.4. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
 - 1.5. Справочно-правовая система “Гарант

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 8.4.

3.	Компьютеры (2 шт.)	1-9
4.	Микроскопы бинокулярные Микромед 1 вар. 2-20 (6 шт.)	2-9
5.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2-9
6.	pH-метры	5
7.	Химические реактивы	2-9
8.	Лабораторная посуда (предметные и покровные стекла, препаровальные иглы и др.)	2-9

1. Лабораторный практикум

Номер темы	Тема практического занятия	Кол-во часов
1.	Мейоз. Цитологические основы бесполого и полового размножения. Гаметогенез. Экологические факторы влияющие на распределение и проявление признака	2
2.	Генетика пола человека. Обнаружение полового хроматина в соскобе слизистой щеки. Тельце Барра (Приготовление мазка буккального эпителия)	2
3.	Хромосомные и генные болезни. Определение хромосомных болезней, клинические проявления их и характеристика.	4
4.	Болезни с наследственной предрасположенностью. Скрининг генных дефектов.	2
5.	Пенетрантность и экспрессивность проявления болезней с наследственной предрасположенностью	4
6.	Закон Харди-Вайнберга. Оценка миграционных потоков аллелей в популяциях.	2
7.	Взаимодействие генов. Сцепление и кроссинговер. Сцепленное с полом наследование. Решение генетических задач	2
10.	Микроядерный тест. Оценка мутагенного действия факторов окружающей среды.	2
11	Генетика популяций.	4
	ИТГО:	24

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

Максимальное число баллов по дисциплине «Экологическая генетика» за 2 семестр – 100. Из них 60 баллов приходится на текущий рейтинг и 40 баллов – на итоговую аттестацию (сдача экзаменов)

Параметры	2 семестр
-----------	-----------

	Текущий контроль	Посещаемость	Текущий рейтинг	Сдача экзамена
Максимально возможная сумма баллов	40	20	60	40

Текущая успеваемость

Средняя текущая оценка	5–	5 –	4–	4 –	3–	3 –	2–	Неявка, не допуск
Максимальный балл	20	18	17	15	14	10	9	0
Возможные баллы	18–20		15–17		10–14		Менее 9	0

Критерии оценок:

Оценка «отлично»

Усвоение в полном объеме программного материала и научное изложение его. Знание основной и дополнительной литературы и основных научных достижений последних лет. Знакомство с современными методами исследования. Умение подтвердить теоретические положения примерами и схемами. Умение применять теоретические знания в решении практических вопросов.

Оценка «хорошо»

Усвоение в полном объеме программного материала и научное изложение его. Знание основной и дополнительной литературы и основных научных достижений последних лет. Знакомство с современными методами исследования. Умение подтвердить теоретические положения примерами и схемами. Умение применять теоретические знания в решении практических вопросов. В ответах допускаются немногочисленные неточности и небольшие пробелы при освещении второстепенных вопросов.

Оценка «удовлетворительно»

Усвоение программного материала и его научное изложение в неполном объеме. Незнание основной и дополнительной литературы и основных научных достижений последних лет. Неумение подтвердить теоретические положения примерами и схемами. Затруднения в применении теоретических знаний в решении практических вопросов. В ответах допускаются неточности при освещении второстепенных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно»

Значительные пробелы в знании основ программного материала. Принципиальные ошибки в ответах на вопросы. Недостаточный объем знаний для дальнейшего обучения. Полное незнание одного из вопросов билетов.

Рабочая программа дисциплины «Экологическая генетика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01. Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934

Программу составила:

Д.б.н., профессор кафедры биологии А.М. Плиева
(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры «Биология»

Протокол № 9 от «21» июня 2023 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета/института

Протокол № 9 от «23» июня 2023 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол № 10 от «28» июня 2023г.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой