



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра физиологии растений, клеточной биологии и генетики

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев
«15» апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.Б.23 «Генетика»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7
От «15» февраля 2019 г.
Зав. кафедрой С. В. Осипова

Иркутск 2019 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
6.1. План самостоятельной работы студентов	7
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	9
а) основная литература	9
б) дополнительная литература	9
в) программное обеспечение	10
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы...	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС)	12

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель – формирование у студентов знаний о закономерностях наследственности и изменчивости у различных организмов, а также об использовании этих научных знаний в различных аспектах практической деятельности человека.

Задачами курса является:

- изучение основ генетического анализа;
- формирование представлений об организации и функционирования генетического материала (генома и гена);
- изучение проявлений разных форм изменчивости и их биологической роли;
- формирование представлений о практическом значении генетических знаний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.Б.23 относится к базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, является обязательной дисциплиной, изучается в 3 семестре. Для освоения дисциплины «Генетика» обучающиеся используют знания, умения, практические навыки, способы деятельности, сформированные в ходе изучения предметов «Общая биология», «Цитология», «Науки о биоразнообразии» на предыдущем уровне образования.

Освоение дисциплины «Генетика» является основой для последующего изучения дисциплин «Молекулярная биология», «Теория эволюции», «Молекулярно-генетические основы наследственных заболеваний», курсов по выбору студентов, для выполнения квалификационных работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 – способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

ОПК-7–способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы генетического анализа закономерностей наследования признаков, молекулярную организацию генетического материала, проявление активности генов, принципы регуляции активности генов, изменчивость, ее формы и биологическое значение; иметь представление о генетических процессах в популяциях и их эволюционной роли, генетические основы селекции, основы генетики человека.

Уметь: применять основные законы наследования признаков при решении генетических задач; спланировать генетический эксперимент по изучению закономерностей наследования признаков и проявления изменчивости на организмах разного происхождения и систематической принадлежности; дать сравнительную оценку разным проявлениям изменчивости; дать характеристику структуре и функционированию генетического материала на разных уровнях его организации.

Владеть: генетической терминологией, основными приемами генетического анализа применительно к модельным и практически значимым объектам, включая человека; основами методов, применяемых в генетике для решения различных проблем, иметь навыки их применения при решении различных генетических задач, теоретическими основами анализа генетических процессов в популяциях.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		3	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	72	72	-	-	-
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	36/1	36/1	-	-	-
В том числе:					
Лекции	36/1	36/1	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36/1	36/1	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
КСР	2/0,06	2/0,06	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	43/1,2	43/1,2	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат			-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Подготовка к тестированию, контрольным работам, семинарам и экзамену	43/1,2	43/1,2	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	27/0,75	27/0,75	-	-	-
Контактная работа	74	74			
Общая трудоемкость	часы	108	108	-	-
	зачетные единицы	4	4		

5. Содержание дисциплины:

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Введение. Предмет генетики: наследственность, наследование, изменчивость. Сущность этих явлений, их материальная основа. Задачи генетики. Методы генетики: гибридологический, мутационный, рекомбинационный, цитогенетический и другие. Использование методов биохимии, молекулярной биологии, цитологии, эмбриологии, математики и т.д. для решения генетических проблем. Основные разделы генетики, проблемы, решаемые в них. Связь генетики с эволюционным учением. Основные этапы развития генетики, фундаментальные открытия, сделанные на разных этапах. Практическое значение генетики: ее связь с селекцией, медициной и здравоохранением, охраной

окружающей среды. Генетическая экспертиза в криминалистике и диагностике. Генетика и единство биологии. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции.

Раздел I. Представление о генах, сформулированное на основании классических генетических исследований

1.1 Закономерности наследования признаков

Цитологические основы бесполого и полового размножения. Хромосома как основной материальный носитель наследственной информации. Поведение хромосом в клеточных делениях – митозе и мейозе. Формирование половых клеток – гаметогенез. Особенности формирования половых клеток у растений и животных.

Гипотеза наследственного фактора Г. Менделя. Аллельные и неаллельные гены, их расположение в хромосомах, закономерности наследования: законы Г. Менделя, их цитологические основы, условия выполнения. Закономерности полигибридных скрещиваний. Плейотропное действие гена. Зависимость проявления гена от условий среды; пенетрантность и экспрессивность. Понятие о генотипе и фенотипе. Их уникальность при половом размножении, причины уникальности, исключения.

1.2 Взаимодействие аллельных и неаллельных генов

Явление множественного аллелизма. Взаимодействие аллельных генов, феномен межаллельной комплементации (МАК).

Взаимодействие неаллельных генов. Типы взаимодействия, механизм взаимодействия. Понятие о количественных признаках, значение и сложности генетики количественных признаков. Особенности наследования количественных признаков. Коэффициент наследуемости, его определение и значение для селекции. Генотип как система.

1.3 Генетика пола

Типы определения пола у раздельнополых организмов: сингамия, прогамия, эпигамия. Хромосомные механизмы определения пола. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Особенности Y-хромосомы, ее роль в определении пола у разных организмов. Генетически обусловленная бисексуальность раздельнополых организмов, переопределение пола. Формирование пола в онтогенезе, контролирующие факторы. Соотношение полов, работы по регуляции соотношения полов. Практическое использование особенностей признаков, сцепленных с полом. Использование признаков, сцепленных с полом для обоснования хромосомной теории наследственности.

1.4 Сцепленное наследование, кроссинговер

Открытие сцепленного наследования. Закономерности сцепленного наследования. Кроссинговер, как механизм нарушения сцепления, методы его исследования. Закономерности мейотического кроссинговера. Цитологические доказательства кроссинговера. Доказательства хроматидной природы кроссинговера. Молекулярные механизмы кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетическое картирование. Принципы построения генетических карт у разных организмов: дрозофила, человек, микроорганизмы. Значение генетических карт. Цитогенетические карты.

Раздел II. Молекулярные основы наследственности

2.1 Организация генетического материала

Хромосома - материальный носитель наследственной информации: химический состав, структура, поведение в клеточных делениях. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Репликация ДНК. Кодирование генетической информации, свойства генетического кода. Понятие о втором генетическом коде. Реализация генетической информации: процессы транскрипции и трансляции. Феномен обратной транскрипции. Методы исследования ДНК, их использование для решения научных и практических задач. Организация генома у прокариотических и эукариотических организмов: структура и особенности функционирования. Геномика. Особенности организации митохондриального и пластидного генома. Подвижные генетические элементы в геноме про- и эукариот, их

классификация, характеристика, механизмы транспозиции. Процессы репарации ДНК. Протеомика.

2.2 Современные представления о структуре и функции генов

Представление Т.Г. Моргана о гене как о неделимой единице мутации, рекомбинации и функции. Экспериментальные данные, продемонстрировавшие делимость гена в отношении мутаций и рекомбинаций. Пределы делимости гена.

Структура прокариотического гена. Регуляторные зоны прокариотического гена. Функционирование прокариотического гена.

Мозаичная (прерывистая) структура гена у эукариот, ее биологическое значение. Организация регуляторных зон эукариотического гена. Функционирование эукариотического гена. Особенности транскрипции у эукариот, процессинг, альтернативный сплайсинг.

2.3 Регуляция активности гена

Типы регуляции активности гена. Регуляция активности гена на уровне дозы гена. Регуляция активности гена на уровне транскрипции. Понятие об опероне, разновидности оперонов, принцип их работы. Особенности оперонной регуляции у про- и эукариот. Регуляция активности генов на уровне альтернативного сплайсинга, Трансляционная регуляция активности гена. Регуляция активности гена на уровне посттрансляционной модификации.

Раздел III. Закономерности изменчивости. Генетика популяций. Генетические основы селекции

3.1 Изменчивость, ее формы и биологическое значение

Ненаследственная и наследственная изменчивость. Модификационная изменчивость, ее роль. Характеристика модификаций. Понятие о норме реакции, значение ее исследования. Возможные механизмы модификаций. Проблема наследования приобретенных признаков.

Комбинативная изменчивость. Механизмы генетической рекомбинации у прокариот: процессы трансформации, конъюгации и трансдукции. Явление горизонтального переноса генов у прокариотических и эукариотических организмов. Механизмы генетической рекомбинации у эукариотических организмов. Эволюционная роль комбинативной изменчивости, значение ее для селекции.

Мутационная изменчивость. Характеристика мутаций, методы их изучения. Мутации как источник эволюционных преобразований организмов. Классификация мутаций, принципы классификации. Классификация мутаций по фенотипу. Классификация мутаций по характеру изменения генетического материала. Генные мутации, молекулярный механизм их возникновения. Динамические мутации. Хромосомные мутации, их эволюционная роль. Геномные мутации, их классификация. Авто- и аллополиплоидия, распространение в природе у растений и животных. Искусственное получение полиплоидов. Анеуплоидия, распространение у животных и растений. Моносомный анализ. Цитоплазматические мутации, особенности их возникновения и наследования. Мутация ЦМС, ее практическое значение.

Спонтанный мутационный процесс, его факторы. Инсерционный мутагенез, его особенности. Индуцированный мутационный процесс, факторы индуцированного мутагенеза. Представление о механизмах мутационного процесса. Роль процессов репликации и репарации в мутационном процессе. Направленный (адресный) мутационный процесс. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его научное и практическое значение. Проблема генетических последствий загрязнения окружающей среды. Тест-системы для выявления генетической активности поллютантов. Скрининг и мониторинг.

3.2 Генетика популяций и генетические основы эволюции

Понятие о виде и популяции. Параметры популяций. Генетическая изменчивость в популяциях, методы ее изучения, критерии. Понятие о фене. Генетическая структура популяций, ее параметры. Закон Харди-Вайнберга, его значение и практическое использование. Факторы динамики генетической структуры популяций: нарушение

панмиксии, колебания численности популяций и генетический дрейф, миграция, мутационный процесс, естественный отбор; относительная эффективность разных факторов. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Формы естественного отбора. Понятие о дестабилизирующем отборе. Микроэволюция – элементарный эволюционный процесс, протекающий в популяциях, движущие силы и результаты. Макроэволюция, движущие силы, итоги. Представление о макромутациях (сальтациях) как материале макроэволюции.

3.3 Генетика человека

Человек как объект генетических исследований. Методы изучения генетики человека, проблемы, решаемые с помощью этих методов. Международная программа "Геном человека". Наследственные болезни, их распространение в человеческих популяциях. Природа наследственных заболеваний, возможности их коррекции. Значение ранней диагностики. Медико-генетическое консультирование, его возможности и перспективы. Генная терапия, перспективы ее использования. Роль биологических и социальных факторов в человеческом обществе. Фармакогенетика. Психогенетика.

3.4 Генетические основы селекции

Селекция как наука, предмет и методы исследования. Генетика как теоретическая основа селекции. Понятие о сортах растений, породах животных, штаммах микроорганизмов. Этапы традиционного селекционного процесса: подбор исходного материала для селекции растений, животных и микроорганизмов, гибридизация, отбор. Учение об исходном материале в селекции. Использование закона гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его учения о центрах происхождения культурных растений для подбора исходного материала для селекции. Типы скрещиваний, используемые в селекции растений и животных: инбридинг, аутбридинг, отдаленная гибридизация. Эколого-географический принцип при подборе пар для скрещиваний. Явление гетерозиса, его генетические механизмы, использование, применение мутации ЦМС для повышения эффективности гетерозиса.

Методы отбора - индивидуальный и массовый, их значение. Коэффициент наследуемости и эффективность отбора. Особенности селекции растений, животных и микроорганизмов, достижения в этих областях. Новые методы в селекции. Клеточная инженерия, ее использование в селекции растений. Генная инженерия, методы используемые в генной инженерии. Использование генной инженерии в селекции. Трансгенные организмы, получение, проблемы.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами:

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		2.1	2.2	2.3	3.1					
1.	Молекулярная биология									
2.	Теория эволюции	3.1	3.2	3.4						
3	Молекулярно-генетические основы наследственных заболеваний	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.3	

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Введение	2					2
Раздел 1. Представление о генах, сформулированное на основании классических генетических исследований							
2	Цитологические основы бесполого и полового размножения		4			6	10
3	Закономерности наследования признаков	2	6			4	12
4	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	2	6			8	16
6	Генетика пола	2	2			6	10
7	Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты	4	6			8	18
Раздел 2. Молекулярные основы наследственности							
8	Организация генетического материала	4	4			6	14
9	Генная теория. Современные представления о структуре и функции гена	4					4
10	Регуляция активности гена	2					2
Раздел 3. Закономерности изменчивости. Генетика популяций. Генетические основы селекции							
11	Изменчивость, ее формы и их биологическое значение. Мутагенез.	4	6			5	15
12	Генетика популяций и генетические основы эволюции	4	2				6
13	Генетика человека	2					2
14	Генетические основы селекции	4					4
	Всего часов	36	36			43	115
	КСР						2
	Экзамены						27
	Всего					43	144

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ:

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1.1 Цитологические основы бесполого и полового размножения		4	Тестовые вопросы, контрольные задачи	ОПК-5 ОПК-7
2	1.1 Закономерности наследования признаков	Закономерности моно- и полигибридных скрещиваний.	4	Решение контрольных задач	ОПК-5 ОПК-7
3		Использование метода χ^2 для проверки соответствия фактических расщеплений ожидаемым	2	Решение контрольных задач	ОПК-5 ОПК-7
4	1.2 Взаимодействие генов	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	6	Решение контрольных задач	ОПК-5 ОПК-7
5	1.3 Генетика пола	Наследование признаков, сцепленных с полом	2	Решение контрольных задач	ОПК-5 ОПК-7
6	1.4 Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты	Закономерности сцепленного наследования	4	Решение контрольных задач	ОПК-5 ОПК-7
7		Генетическое картирование	2	Решение контрольных задач	ОПК-5 ОПК-7
8	2.1 Организация генетического материала	Организация генома у прокариотических и эукариотических организмов	8	Ответы на тестовые вопросы	ОПК-5 ОПК-7
9	Изменчивость, ее формы и их биологическое значение. Мутагенез.	Ненаследственная изменчивость	2	Ответы на тестовые вопросы	ОПК-5 ОПК-7
10		Наследственная изменчивость	4	Решение контрольных задач	ОПК-5 ОПК-7
11	3.2 Генетика популяций и генетические основы эволюции	Генетическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга	2	Решение контрольных задач	ОПК-7

6.1. План самостоятельной работы студентов:

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Цитологические основы бесполого и полового размножения	Решение задач. Контрольные работы. Тестирование.	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1. Типы бесполого размножения. Митоз. 2. Генетические следствия полового размножения. Мейоз. 3. Гаметогенез и оплодотворение у растений и животных.	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.	6
2	Закономерности наследования признаков	Решение задач. Тестирование.	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1. Законы наследования признаков Г. Менделя. 2. Статистическая обработка расщеплений – метод хи-квадрат.	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.	8
3	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	Решение задач. Тестирование.	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1. Типы взаимодействия аллельных генов. 2. Типы взаимодействия	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с. Островская Р.М., Чемерилова В.И.	

			неаллельных генов.	Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.	
4	Генетика пола	Решение задач. Тестирование.	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1. Особенности половых хромосом. 2. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. 3. Роль Y-хромосомы в определении пола у разных организмов.	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.	6
5		Решение задач. Тестирование.	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1. Особенности сцепленного наследования. 2. Определение частоты кроссинговера. 3. Построение генетических карт, их значение.	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.	8
6	Организация генетического материала	Тестирование, решение задач	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1. Структура генетического материала.	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с.	6

			2. Кодирование и реализация генетической информации.	Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.	
7	Изменчивость, ее формы и их биологическое значение. Мутагенез.	Тестирование, решение задач	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1. Особенности и биологическое значение модификационной изменчивости. 2. Особенности и биологическое значение комбинативной изменчивости у прокариот и эукариот. 3. Типы мутаций, методы их изучения.	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.	5

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Генетика» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции. Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
- Подготовка к контрольным работам.
- Подготовка к тестированию.
- Подготовка к экзамену.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) - учебным планом не предусмотрены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с. **44 экз.**
2. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.
70 экз.

б) дополнительная литература

1. Генетика /под ред. А.А. Жученко.- М.:Колос, 2006.- 480 с. 5 экз
2. Генетика /Гуттман Н. [и др.]. – М:Фаир-Пресс, 2004. - 448 с. **24 экз.**
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика /И.Ф.Жимулев.–Новосибирск, Сибирское университетское изд-во, 2003, 478 с.
21 экз.
4. Глазер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н., Удина И.Г., Алтухов Ю.П.. Задачи по современной генетике. Учебное пособие. М.; «КДУ», 2005. 222с. **49 экз.**

в) программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition.250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016 KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016 Лиц. №1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.НомерЛицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭЧЗ «БиблиоТех». Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru>
4. ЭБС «Издательство «Лань». Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>
5. ЭБС «Рукопт». Адрес доступа: <http://rucont.ru>
6. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа: <http://ibooks.ru>
7. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
8. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>
9. ЦКБ «Бибком». Адрес доступа <http://rucont.ru/>
10. ООО «РУНЭБ». Адрес доступа <http://elibrary.ru/>
<http://academic.ru/> (образовательный портал), <http://elibrary.ru/>,<http://ru.wikipedia.org/>
(образовательный портал), <http://www.knigafund.ru/>, <http://www.xumuk.ru/>,
<http://www.molbiol.ru/>, <http://www.pereplet.ru/>, <http://www.ecosystema.ru/>, <http://sci-lib.com/>,
<http://www.sciencedirect.com/>, <http://www.plantphysiol.org/>, <http://www.pnas.org/>,
<http://www.bio-cat.ru/>, <http://www.sambal.co.uk/biology.html/>, <http://www.biotechnolog.ru/>,

<http://www.iteb.serpukhov.su/>,
<http://www.inbi.ras.ru/>,
<http://www.membrana.ru/>,
<http://www.biolinks.net.ru/>.

<http://www.volgmed.ru/biochem/301/edu-libr-d.php/>,
<http://www.rusbiotech.ru/>, <http://biomolecula.ru/>,
<http://evolution.powernet.ru/library/biosynthesis.html/>,

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Ноутбук;
2. проектор BenQ MS504, служащий для представления учебной информации большой аудитории и малых аудиторий по дисциплине «Генетика»;
3. учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине «Генетика»: таблицы, презентации по каждой теме программы;
4. графический планшет One by WACOM
3. учебно-методическое пособие, используемое при проведении практических занятий по курсу «Генетика»: Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова. - Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.

10. Образовательные технологии:

Для освоения дисциплины «Генетика» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция*. Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация*. Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа*. Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является *семинар*.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Генетика» используются следующие технологии:

▪ кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде

специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;

- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Проведение лекций по данной дисциплине – в форме видеоконференции по компьютерной сети Internet в режиме реального времени (Zoom ДОТ: educa.isu.ru).

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами или фронтального опроса).

11.2. Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета (могут быть в виде тестов, ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов и др. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций – ОПК-5 и ОПК-7.

11.3. Для контроля самостоятельной работы студентов используются тесты, письменные работы, контрольные задания по темам.

Тематика заданий для самостоятельной работы

1. История генетики
2. История отечественной генетики
3. Роль отечественных генетиков в развитии генетики
4. Гаметогенез и оплодотворение у растений и животных
5. Особенности наследования количественных признаков. Коэффициент наследуемости
6. Механизм компенсации дозы гена
7. Признаки, ограниченные полом и признаки, зависящие от пола, особенности их наследования и генетического анализа
8. Биологическая роль мужского и женского пола
9. Соотношение полов, причины его изменения в онтогенезе
10. Цитологические доказательства кроссинговера
11. Доказательства хроматидной природы кроссинговера
12. Влияние различных факторов на кроссинговер
13. Молекулярная природа кроссинговера
14. Репарация ДНК
15. Механизмы дифференциальной активности генов
16. Природа исерционных мутаций
17. Направленный мутагенез
18. Медико-генетическое консультирование
19. Использование индуцированных мутаций в селекции
20. Использование трансгеноза в селекции растений
21. Новые методы в селекции животных

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции,
---	--------------	-------------------------------	--------------

п\п			компоненты которых контролируются
1	Контрольная работа, тест	Цитологические основы бесполого и полового размножения	ОПК-5, ОПК-7
2	Контрольная работа, тест	Закономерности наследования признаков	ОПК-5, ОПК-7
3	Контрольная работа, тест	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	ОПК-5, ОПК-7
4	Контрольная работа, тест	Генетика пола	ОПК-5, ОПК-7
5	Контрольная работа, тест	Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты	ОПК-5, ОПК-7
6	Контрольная работа, тест	Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты	ОПК-5, ОПК-7
7	Контрольная работа, тест	Изменчивость, ее формы и их биологическое значение. Мутагенез.	ОПК-5, ОПК-7

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации - *экзамен*. Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ОПК-5, ОПК-7.

Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу

1. Предмет и структура генетики
2. Задачи генетики
3. Основные методы генетики; прямая и обратная генетика
4. Основные этапы развития генетики
5. Практическое значение генетики
6. Место генетики в системе биологических наук
7. Принципы гибридологического метода, разработанные Г. Менделем
8. Типы скрещиваний, используемых в генетическом анализе
9. Понятие о фенотипе и генотипе
10. Законы наследования признаков, контролируемых аллельными генами, их цитологические основы
11. Аллельные гены, множественные аллели. Типы взаимодействия аллельных генов
12. Правило чистоты гамет, его цитологические основы и экспериментальные доказательства
13. Плейотропное действие гена
14. Закономерности полигибридных скрещиваний. 3 закон Г. Менделя, его цитологические основы
15. Основные причины отклонений от менделевских соотношений в расщеплении
16. Гены неполного действия, пенетрантность и экспрессивность генов
17. Законы наследования и наследственности
18. Типы взаимодействия неаллельных генов механизм взаимодействия
19. Количественные признаки, закономерности их наследования. Коэффициент наследуемости, его использование
20. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом
21. Типы хромосомного определения пола. Роль У-хромосомы в определении пола у разных организмов. Балансовая теория Бриджеса
22. Генетически обусловленная бисексуальность и возможности переопределения пола

23. Соотношение полов, возможности его регуляции
24. Практическое использование признаков, сцепленных с полом и их использование для доказательства хромосомной локализации генов
25. Число хромосом и генов у разных организмов. Сцепление генов, группы сцепления
26. Сравнение независимого и сцепленного наследования
27. Кроссинговер, методы его изучения
28. Цитологические доказательства кроссинговера
29. Доказательства хроматидной природы кроссинговера
30. Двойной и множественный кроссинговер. Явление интерференции, коинциденция
31. Генетические карты, принципы их построения. Значение генетических карт
32. Составление цитогенетических карт и их сравнение с генетическими картами
33. Построение генетических карт у бактерий
34. Построение генетических карт у человека
35. Хромосомная теория наследственности
36. Влияние различных факторов на кроссинговер
37. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот
38. Структура нуклеиновых кислот
39. Современные методы изучения ДНК
40. Понятие о геноме. Особенности организации генома у прокариотических и эукариотических организмов
41. Структура и функционирование хромосом
42. Структура цитоплазматического (митохондриального и пластидного) генома
43. Подвижные генетические элементы, их разновидности, механизмы транспозиции, биологическая роль
44. Репликация ДНК
45. Концепция «один ген – один фермент», ее эволюция
46. Генетический код, его открытие, свойства. Второй генетический код
47. Реализация генетической информации: процессы транскрипции и трансляции
48. Явление обратной транскрипции, ее практическое использование
49. Представление школы Т. Моргана о строении и функции гена
50. Делимость гена в отношении мутации и рекомбинации
51. Пределы делимости гена, установленные в исследовании тонкой структуры гена С. Бензера
52. Структура прокариотического гена
53. Мозаичная структура гена эукариот, ее значение
54. Альтернативный сплайсинг, его значение
55. Организация регуляторных зон прокариотического и эукариотического гена
56. Типы регуляции активности гена
57. Регуляция активности гена на уровне дозы гена
58. Регуляция активности гена на уровне транскрипции. Индуцируемые и репрессуемые опероны
59. Особенности оперонной регуляции у прокариот и эукариот
60. Регуляция активности гена на уровне трансляции
61. Посттрансляционная регуляция активности гена
62. Типы изменчивости, их роль
63. Модификационная изменчивость. Модификации, их основные характеристики
64. Норма реакции и проблема наследования приобретенных признаков
65. Комбинативная изменчивость, ее природа и значение у эукариотических организмов

66. Механизмы генетической рекомбинации у прокариот: процессы трансформации, конъюгации, трансдукции
67. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации
68. Генные мутации, методы их выявления и молекулярные механизмы
69. Относительность вредности и полезности мутаций
70. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль
71. Геномные мутации, классификация
72. Анеуплоидия, моносомный анализ
73. Автополиплоидия, ее характеристики
74. Аллополиплоидия
75. Распространение и эволюционная роль полиплоидии у растений и животных. Искусственное получение полиплоидии
76. Цитоплазматические мутации, их особенности и использование
77. Генеративные и соматические мутации
78. Спонтанные и индуцированные мутации. Инсерционные мутации
79. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его практическое использование
80. Генетические последствия загрязнения окружающей среды
81. Использование мутагенеза в селекции
82. Понятие о популяции. Основные параметры популяции, генофонд
83. Генетическая изменчивость в популяциях, методы изучения, параметры
84. Генетическое равновесие в популяциях. Закон Харди-Вайнберга
85. Факторы генетической динамики популяции, их относительная роль в микроэволюции
86. Естественный отбор, его формы и роль в эволюции
87. Микро- и макроэволюция, движущие силы
88. Особенности генетики человека. Методы антропогенетики
89. Наследственные заболевания у человека, методы их профилактики
90. Генотерапия
91. Фармакогенетика
92. Селекция, ее задачи
93. Традиционный селекционный процесс
94. Исходный материал для селекции сортов, пород, штаммов
95. Методы гибридизации, используемые в селекции
96. Методы искусственного отбора, его формы
97. Инбридинг и гетерозис
98. Использование в селекции генной и клеточной инженерии

Разработчик:


(подпись)

доцент кафедры физиологии растений, клеточной
биологии и генетики

Р.М. Островская

Программа рассмотрена на заседании кафедры физиологии растений, клеточной биологии и генетики

«15» 02 2019 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой  С. В. Осипова