



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А. В. Семиров

10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)	Б1.В.04 Генетика
Направление подготовки	44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	Биология-География
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Заочная

Согласована с УМС ПИ ИГУ:

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 3 от 27 марта 2025 г.

Протокол № 6 от 19 марта 2025 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

И. о. зав. кафедрой _____ О.Г. Пенькова

Иркутск 2025 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Цель - формирование у студентов целостного представления о сущности жизни, самоорганизации биологических систем путем познания проблем наследственности и изменчивости, как основных свойств живого; сформировать практические навыки решения генетических задач.

Задачи:

- ознакомить студентов с основными механизмами наследственности, изменчивости, их значимостью в обеспечении непрерывности жизни и ее разнообразии;
- сформировать представление о природе генетической информации, способов ее реализации, позволяющее объяснять процессы жизнедеятельности организмов, их адаптивные возможности, механизмы размножения и развития;
- формировать знания прикладного характера, связанные с практической деятельностью человека; особое внимание уделять социальному аспекту генетического знания, в том числе и экологическому;
- обеспечить непрерывность и преемственность общебиологической подготовки студентов посредством установления межпредметных связей содержания курса с содержанием базовых биологических дисциплин;
- продемонстрировать возможности информационных технологий при изучении генетики;
- развить способности самостоятельно реализовывать методы, оптимальные приемы изучения и интерпретации изучаемых объектов и достижений современной генетики;
- организация навыка совместной учебной деятельности обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1. Учебная дисциплина (Б1.В.03 Генетика) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (практиками):

Б1.О.22. Методика обучения и воспитания (биология),

Б1.О.33 Цитология,

Б1.О.12. Профессиональная ИКТ-компетентность педагога

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (практики), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б1.В.04. Микробиология,

Б1.В.05. Биотехнология,

Б1.В.07. Экология человека,

Б2.О.02(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Б2.О.04(П) Производственная практика. Практика по получению

профессиональных знаний и опыта профессиональной деятельности

Б2.О.05 (П) Производственная практика. Педагогическая практика

Б2.О.07(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ИДК-1.1. Анализирует и грамотно излагает базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых объектах, процессах и явлениях.	Знать: -генетическую терминологию и символику, методы генетических исследований и их объекты; -основные законы наследственности, генетические взаимодействия; -структуру гена, механизмы хранения генетической информации и этапы её реализации; -основные методы исследования, применяемые в генетике; -образовательные ресурсы, предлагаемые библиотекой ИГУ; -elibrary.ru - научную электронную библиотеку, Уметь: - обобщать фактологический материал о закономерностях наследования признаков, уметь раскрыть их цитологические основы, делать теоретические выводы; - систематизировать формы и виды изменчивости, обосновывать значения ее различных форм в эволюции и селекции; - анализировать теоретический материал и формулировать выводы, являющиеся результатом самостоятельных логических построений. Владеть: -навыками использования приобретенных знаний и умений в профессиональной деятельности, - методикой генетического анализа для решения ситуационных генетических задач - владеть навыками использования сайта «Счетчик населения Мира» для выполнения заданий.

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

* Контактная работа включает в себя: учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы), консультации, иную контактную работу (проведение промежуточной аттестации), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Раздел 1. Введение

1.2. Методы генетики. Использование методических и методологических подходов других наук при изучении генетических процессов.

1.3. Работа в образовательном портале ИГУ <http://educa.isu.ru> по дисциплине «Генетика», а также возможности Zoom и Google для представления результатов выполненных заданий в виде таблиц, диаграмм, «Счетчик мира» и презентаций с записью звукового сопровождения. Использование образовательных ресурсов, электронного каталога, библиографической базы данных библиотеки ИГУ и elibrary.ru - научной электронной библиотеки.

Раздел 2. Материальные основы наследственности

Химическое строение ДНК, ее физическая модель. Особенности строения и химических связей, обеспечивающие конвариантную редупликацию ДНК. Механизмы и уровни компактизации ДНК. Значение спирализации и деспирализации в активизации работы генов.

Клеточный цикл. Митоз как основа бесполого размножения у эукариот. Фазы митоза. Генетическое значение. Эндомиоз. Политенные хромосомы.

Кариотип. Число и особенности строения хромосом у разных организмов. Основы полового размножения. Мейоз как клеточная основа образования и развития гамет. Фазы и стадии мейоза I и II.

Раздел 3. Природа гена

Способы реализации генетической информации. Процессы репликации, транскрипции, трансляции, их ферментативный характер. Свойства генетического кода, его универсальность. Интрон-экзонная структура генов эукариот. Избыточность ДНК.

Раздел 4. Закономерности наследования признаков

Работы Г. Менделя и их теоретическое значение, возникновение представления о наличии дискретных наследственных единиц (генов).

Закономерности наследования при моно-ди- и полигибридных скрещиваниях.

Взаимодействия аллельных генов. Множественный аллелизм. Наследование при взаимодействии неаллельных генов. Понятие о целостности и дискретности генотипа.

Основные понятия генетики количественных признаков. Математический метод при изучении количественных признаков.

Явление сцепления генов. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана. Локализация генов, построение генетических карт.

Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Хромосомная и балансовая теории определения полов.

Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование.

Раздел 5. Изменчивость, ее классификация и методы изучения

Классификация изменчивости. Понятие о гено- и фенотипической изменчивости. Мутационная изменчивость, ее классификация. Роль мутационной изменчивости в эволюции и селекции.

Индукцированные мутации. Факторы мутагенеза. Генетические последствия загрязнения среды мутагенами. Методы изучения мутаций. Типы репарации ДНК.

Модификационная изменчивость. Понятие о норме реакции.

Возможности использования сайта «Счетчик населения Мира» как источник информации для выполнения практических заданий по выявлению причинно-следственных связей между факторами и индуцированными мутациями.

Раздел 6. Генетика популяций

Равновесная панмиктическая популяция. Закон Харди-Вайнберга.

Факторы динамики генетической структуры популяции.

Раздел 7. Генетика человека

Методы генетики человека. Геном человека. Методы его изучения. Разработка подходов к генной терапии наследственных болезней.

Причины наследственных заболеваний. Молекулярные и хромосомные болезни. Генетический риск контакта с мутагенами среды. Методы диагностики и медико-генетическое консультирование.

Доминирующие мутагены и канцерогены среды (демонстрация сведений с сайта «Счетчик населения Мира»).

Раздел 8. Генетические основы селекции

Генетика как теоретическая основа селекции. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений (работы Н. И. Вавилова).

Использование генетической изменчивости для создания новых пород, сортов.

Системы скрещивания в селекции растений и животных.

Значение гетерозиса. Методы отбора. Перспективы развития селекции в связи с достижениями молекулярной генетики. Достижения биотехнологии

Практические работы: решение генетических задач (примеры указаны в разделе 8.1.2); обсуждение результатов СРС (групповая/индивидуальная работа, примеры тем указаны в разделе 8.3)

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные материалы	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС (в том числе, внеаудитор- ная СР, КСР)			
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1.	Введение.	2	1		4	Входное тестирование. Семинар	ПК-1, ИДК-1.1.	7
2.	Материальные основы наследственности.	2	1		8		ПК-1, ИДК-1.1.	11
3.	Природа гена.	2	2		6	Семинар	ПК-1, ИДК-1.1.	10
4.	Закономерности наследования признаков.	14	20		12	Решение задач. Проверка заданий СРС. Семинар.	ПК-1, ИДК-1.1.	46
5.	Изменчивость, ее классификация и методы изучения	4	2		12	Решение задач. Проверка заданий СРС. Семинар.	ПК-1, ИДК-1.1.	18
6.	Генетика популяций	4	2		10	Решение задач. Проверка заданий СРС. Семинар.	ПК-1, ИДК-1.1.	16
7.	Генетика человека	2	2		14	Решение задач. Проверка заданий СРС. Семинар.	ПК-1, ИДК-1.1.	18
8.	Генетические основы селекции	2	-		6	Тестирование. Семинар.	ПК-1, ИДК-1.1.	8
	Консультации						ПК-1, ИДК-1.1	2
	Зачет (контроль)					Тест, размещенный http://educa.isu.ru	ПК-1, ИДК-1.1.	8
	ИТОГО (в часах)	32	30		72		ПК-1, ИДК-1.1.	144

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

Для успешного выполнения самостоятельной работы необходимо:

- Вдумчиво прочитать задание или вопрос/задание.
- Если что-либо непонятно, задать вопрос преподавателю.
- Ознакомиться с основной и дополнительной литературой к курсу.
- Записывать тезисы из используемой литературы и свои мысли на бумаге.
- Провести анализ и составить ответ или подготовить задание к сдаче.

В рамках изучаемой дисциплины предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

Учебное задание - вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.

Устный доклад - краткое изложение в устном виде содержания выполненного задания. При защите доклада необходимо показать знание литературы по изучаемой проблеме, актуальность, указать сущность излагаемых положений, сделать вывод, с обозначением практической и научной значимости темы исследования. Доклад сопровождать презентацией.

Поиск материалов в сети Интернет – по предлагаемой для СРС теме студент осуществляет поиск современных воззрений, описаний точек зрения различных авторов. Итогом работы является библиографический список по теме, а также список литературы к устному докладу.

Презентации – подготовка файла презентации не менее 10 слайдов с иллюстрациями, ссылками на используемые источники (не менее 3-х). Презентация сопровождается устным сообщением.

Организация самостоятельной работы студентов базируется на учебных пособиях:

1. Денисова Т.П., Симонова Е.В. Лекции по молекулярной биологии. Часть 1. Нуклеиновые кислоты. Гены: учебно-методическое пособие. - Иркутск: Аспринт, 2019. – 72 с.

2. Генетика. Конспекты лекций. Ч. 1: Нуклеиновые кислоты. Гены : учеб. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т. П. Денисова. – ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57950>

3 . Генетика. Конспекты лекций. Ч. 2 : Транскрипция : учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т.П.Денисова, Е.В.Симонова. – ЭВК. –Иркутск : Аспринт, 2023.- Режим доступа <https://isu.bookonlime.ru/product-pdf/genetika-konspekty-lekciy-ch-2-transkripciya-ucheb-metod-posobie-dlya-samostoyat-raboty>

4 . Генетика. Конспекты лекций. Часть 3. Трансляция. Фолдинг белка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Сост. Т.П. Денисова, Е.В. Симонова. – Электрон. текст. дан. (5,45 Мб). - Иркутск: Аспринт, 2024. – 67 с. - 1 электрон. опт. диск (DVD-R) (диски на кафедре естественнонаучных дисциплин ПИ ИГУ).

5. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск: Аспринт, 2021. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57925>

6. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 2. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57932>.

7. Денисова Т.П. Лекции по цитологии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов: учебное пособие. - Иркутск: ИНЦХТ, 2016. – 228 с. (в наличии на кафедре естественнонаучных дисциплин ПИ ИГУ).

8. Денисова Т.П., Симонова Е.В. Лекции по молекулярной биологии. Часть 1. Нуклеиновые кислоты. Гены (учебно-методическое пособие). - Иркутск: Издательство «Аспринт», 2019. – 72 с.

4.5. Примерная тематика курсовых работ – не предусмотрено учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Перечень литературы

а) основная литература:

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции : учеб. для студ. вузов / С. Г.Инге-Вечтомов. - 2-е изд. - СПб. : Изд-во Н-Л, 2010. - 718 с. (45 экз)
2. Никольский В.И. Генетика : учеб. пособие / В. И. Никольский. - М. : Академия, 2010. - 256 с. (25 экз)
3. Генетика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Г. А. Алферова. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 200 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/512672>, <https://urait.ru/book/cover/C6EC38BF-90E2-4DDA-A59A-D6FD6F3DF256>. - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ.

б) дополнительная литература:

1. Генетика. Конспекты лекций. Ч. 1: Нуклеиновые кислоты. Гены : учеб. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т. П. Денисова. – ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57950>
2. Генетика. Конспекты лекций. Ч. 2 : Транскрипция : учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т.П.Денисова, Е.В.Симонова. – ЭВК. – Иркутск : Аспринт, 2023.- Режим доступа <https://isu.bookonlime.ru/product-pdf/genetika-konspekty-lekciy-ch-2-transkripciya-ucheb-metod-posobie-dlya-samostoyat-raboty>
3. Генетика. Конспекты лекций. Часть 3. Трансляция. Фолдинг белка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Сост. Т.П. Денисова, Е.В. Симонова. – Электрон. текст. дан. (5,45 Мб). - Иркутск: Аспринт, 2024. – 67 с. - 1 электрон. опт. диск (DVD-R) (диски на кафедре естественнонаучных дисциплин ПИ ИГУ).
4. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск: Аспринт, 2021. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57925>
5. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 2. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57932>.
6. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. - 497 с. (11 экз).
7. Мамонтов С.Г. Биология : учебник / С. Г. Мамонтов. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. – 576 с. (19 экз).

в) периодические издания:

1. Журнал «Биология в школе» (Печатное периодическое издание в НБ);
2. Известия РАН. Серия биологическая (Доступ к полным текстам изданий осуществляется с компьютеров сети ИГУ на сайте НЭБ eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>)
3. Журнал «Генетика» (Доступ к полным текстам изданий осуществляется с компьютеров сети ИГУ на сайте НЭБ eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>)

г) список авторских методических разработок:

1. Генетика. Конспекты лекций. Ч. 1: Нуклеиновые кислоты. Гены : учеб. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т. П. Денисова. – ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57950>
2. Генетика. Конспекты лекций. Ч. 2 : Транскрипция : учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов. [Электронный ресурс] / сост. Т.П.Денисова, Е.В.Симонова. – ЭВК. – Иркутск : Аспринт, 2023.- Режим доступа <https://isu.bookonlime.ru/product-pdf/genetika-konspekty-lekciy-ch-2-transkripciya-ucheb-metod-posobie-dlya-samostoyat-raboty>
3. Генетика. Конспекты лекций. Часть 3. Трансляция. Фолдинг белка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Сост. Т.П. Денисова, Е.В. Симонова. – Электрон. текст. дан. (5,45 Мб). - Иркутск: Аспринт, 2024. – 67 с. - 1 электрон. опт. диск (DVD-R) (диски на кафедре естественнонаучных дисциплин ПИ ИГУ).
4. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск: Аспринт, 2021. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57925>
5. Цитология. Конспекты лекций. Ч. 2. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для самост. работы студ. / сост.: Т. П. Денисова, Е. Н. Максимова. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - Режим доступа: <https://isu.bookonlime.ru/node/57932>.

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Серверы РАН, Москва <http://www.ras.ru/>
2. http://www.ras.ru/video_archive/about.aspx
3. <http://www.viniti.ru/>
4. Научная библиотека МГУ <https://nbmgu.ru/>
5. <http://web.nsc.ru/> (СО РАН)
6. <https://www.icgbio.ru/> (институт цитологии и генетики СО РАН)
7. <https://www.nsu.ru/n/> (Новосибирский университет)
8. <https://www.bsmu.by/> (Белорусский государственный университет)
9. <https://igc.by/ru/main-ru/> (Институт генетики и цитологии НАН Белоруси)
10. Ядерные поры и рак | Нанотехнологии Nanonewsnet
11. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ | Энциклопедия Кругосвет (krugosvet.ru)
12. Деление клеток (ebio.ru)
13. <http://www.cnshb.ru/AKDiL/0039/default.shtm> (словарь)
14. <http://www.cellbiol.ru/book/genetika>
15. Древовидная диаграмма (datavizcatalogue.com)
16. Диаграмма ганта (datavizcatalogue.com)
17. <https://www.worldometers.info/ru/> (он-лайн счетчик)
18. <https://www.internationalgenome.org> (1000 геномов)
19. GWAS Catalog NHGRI-EBI Каталог исследований общечеловеческих ассоциаций генома человека: <https://www.ebi.ac.uk/gwas/home>

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование

Аудитория	Вместимость, студентов	Общая площадь (м ²)	На 1 студента (м ²)	Учебное оборудование, установленное в аудитории
Поточные аудитории (Учебный корпус №13 (664011, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, д. 9))				
31	70	72	1	Мультимедиа проектор EPSON EB-X 14 G, компьютер CELERON, экран настенный DA-LITE MODEL B , колонки активные Microlab PRO 3 дерево с внешним усилителем
Лаборатории (Учебный корпус №13 (664011, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, д. 9))				
24	18	50,5	2,5	Термостат TC1/20CPU со стеклопакетом, шкаф сушильный ШС-80-01, автоклав паровой Tuttnauer модели 2540 МК, водонагреватель Thermex
23	18	47,04	2,35	Телевизор Samsung cs-29M20Z, DVD рекордер BBK DW 9938S, шкафы р2800*2350 (с гербарный фондом и комплектом таблиц по ботанике)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Технические средства обучения.

- образовательный портал ИГУ (educa.isu.ru);
- видеоконференции (Zoom)
- социальные сервисы, предназначенные для создания интерактивных заданий;
- открытые образовательные платформы;
- аудиовизуальные средства обучения;
- различные инструменты (компьютерная техника, принтер, сканер);

Все виды учебных занятий и организация самостоятельной работы обучающихся предусматривают широкое применение в учебном процессе новых информационных технологий (мультимедийное оборудование, сканеры). Взаимодействие со студентами осуществляется через образовательный портал (Educa), через электронную почту, социальные сети, видеоконференции с использованием ZOOM.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Microsoft Office Professional PLUS 2010

Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10.1

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (технология проблемного обучения, научный семинар, коллоквиум, групповые дискуссии, групповые задания, использование цифровых баз данных), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
	Все темы (см. п.4.3)	лекция	Вводная лекция; вводная лекция-диалог; лекция-информация (информационная), интерактивная лекция (лекция диалог), лекция-демонстрация; лекция-беседа с элементами визуализации; лекция-беседа с опорным конспектированием основных положений темы (раздела); информационно-коммуникационные технологии, технология проблемного обучения	40
	Все темы (см. п.4.3)	лабораторное занятие	технология развивающего обучения; практические занятия с элементами обратной связи (решение генетических задач и их анализ);	38
Итого часов				78

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

8.1.1. Оценочные материалы для входного контроля

Образец тестовых заданий

1. Мейоз- это:

- а) способ деления клеток, при котором происходит уменьшение (редукция) числа хромосом вдвое и переход клеток из диплоидного состояния (2n) в гаплоидное (n)
- б) способ деления клеток, при котором сохраняется диплоидный набор хромосом
- в) способ деления клеток, приводящий к образованию многоядерных клеток

2. Митоз- это основной способ деления:

- а) половых клеток
- б) соматических клеток
- в) а + б

3. Основные отличия эукариотической клетки от прокариотической заключаются в наличии:

- а) ядра, митохондрий или хлоропластов, комплекса Гольджи и других органоидов;
- б) хромосом, ферментов, плазматической мембраны;
- в) оформленного ядра, молекул ДНК, органоидов;
- г) ядра, ядрышек и рибосом.

4. Сущность матричного синтеза заключается в:
- а) синтезе веществ одинакового строения;
 - б) наличии одних и тех же химических реакций;
 - в) создании на основе определенной молекулы подобных ей структур;
 - г) создании специфических веществ.
5. Генетический код - это последовательность:
- а) нуклеотидов в рРНК; б) нуклеотидов в иРНК; в) аминокислот в белке; г) нуклеотидов в ДНК.
6. В синтезе белка принимает участие:
- а) ядро клетки;
 - б) цитоплазма клетки;
 - в) рибосомы;
 - г) митохондрии.
7. Хранение генетической наследственной информации в клетке осуществляется с помощью молекул:
- а) белков;
 - б) ДНК;
 - в) тРНК;
 - г) иРНК.
8. К прокариотам относятся организмы, которые:
- а) осуществляют фотосинтез;
 - б) состоят из одинаковых клеток;
 - в) имеют клетки без оформленного ядра;
 - г) содержат в клетках ядро и органоиды.
9. Транскрипция - это:
- а) синтез белка; б) синтез РНК;
 - в) синтез дочерних ДНК.
10. Мономерами белков являются:
- а) угольная кислота; б) аминокислота; в) глюкоза;
 - г) нуклеотид;
11. Репликация ДНК осуществляется способом:
- а) консервативным
 - б) полуконсервативным
 - в) дисперсным

8.1.2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости .

На занятиях осуществляется решение задач по изучаемым разделам. Примерные варианты задач для текущего контроля:

Задачи 1.

№1.

Сколько типов гамет образуют особи с генотипом Вв; с генотипом ВВ; с генотипом вв?

№2

Сколько типов гамет образует особь:

- а) гомозиготная по рецессивному гену?
- б) гомозиготная по доминантному гену?
- в) гетерозиготная?

№3

Гладкая окраска арбузов наследуется как рецессивный признак. Какое потомство получится от скрещивания двух гетерозиготных растений с полосатыми плодами?

№4

Найдите возможные варианты гамет для организмов со следующими генотипами: АА, Вв, Сс, ДД.

№5

Определите генотипы и фенотипы потомства от брака кареглазых гетерозиготных родителей, если известно, что кареглазость – доминантный признак.

№6

Умение человека владеть правой рукой доминирует над владением левой. Мужчина-правша, мать которого была левшой, женился на женщине-правше, имевшей трех братьев и сестер, двое из которых левши. Определите возможные генотипы женщины и вероятность того, что дети, родившиеся от этого брака, будут левшами.

№7

При скрещивании гетерозиготных красноплодных томатов с желтоплодными получено 352 растения, имеющих красные плоды. Остальные растения имели желтые плоды. Определите, сколько растений имело желтую окраску?

Задачи 2. Теория.

Взаимодействия неаллельных генов. Явление, когда за один признак отвечает несколько генов (аллелей), называется **взаимодействием генов**. Если это аллели одного и того же гена, то такие взаимодействия называются **аллельными**, в случае разных генов – **неаллельными**.

Выделяют следующие типы аллельных взаимодействий: **доминирование**, **неполное доминирование** (оба взаимодействия рассмотрены выше), **кодоминантность** и др. Неаллельные взаимодействия генов: **комплементарность**, **эпистаз**, **полимерия**, **плейотропия**.

Задачи:

1. Глухота у человека может быть обусловлена рецессивными генами d и e , лежащими в разных парах хромосом. Для нормального слуха необходимо наличие обоих доминантных генов. Глухая женщина ($DDee$) вступает в брак с глухим мужчиной ($ddEE$). Будут ли глухими их дети?
2. У большинства пород кур окрашенное оперение детерминирует ген C , белое оперение – его аллель c . У породы леггорн имеется эпистатический ген I , подавляющий развитие пигмента даже при наличии гена C . Его аллель i такого эффекта не оказывает и действие гена C проявляется. Скрещены две белые дигетерозиготные особи. Определить расщепление по фенотипу у потомков.
3. При скрещивании курицы с гороховидным и петуха с розовидным гребнем все гибриды первого поколения имеют ореховидный гребень, который получается благодаря взаимодействию двух доминантных аллелей A и B . Какое потомство будет при скрещивании особей F_1 между собой? Какое потомство будет при скрещивании гибрида F_1 с гомозиготной особью, имеющей розовидный гребень?
4. При скрещивании двух растений тыквы с дисковидными и удлинёнными плодами получены растения, имеющие дисковидные, круглые и удлинённые плоды. Каковы генотипы родительских растений? Какая часть потомства должна иметь круглую форму плодов?
5. Наследование масти у лошадей обуславливается взаимодействием двух неаллельных генов по типу эпистаза. При скрещивании серой и вороной лошадей получен рыжий жеребёнок. Каковы генотипы родителей? Используя данные таблицы укажите, к доминантному или рецессивному эпистазу относится данное взаимодействие генов.
6. У кур – белых леггорнов – окраска оперения контролируется двумя группами генов: W (белая окраска) доминирует над w (цветная), B (чёрная окраска) доминирует над b (коричневая). Гетерозиготное потомство F_1 имеет генотип $WwBb$ и белую окраску.

Объясните происходящее в этом случае взаимодействие между генами и укажите численные отношения фенотипов в поколении F₂.

Задачи 3

Решить задачи. Правильно оформить решение. Определить тип наследования.

1. У человека ген вызывающий одну из форм наследственной глухонемой, рецессивен по отношению к гену нормального слуха. а) Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных родителей?
2. Две черные самки мыши скрещены с коричневым самцом. В потомстве первой самки 9 черных и 7 коричневых мышей; у второй – 17 черных особей. Как наследуется окраска шерсти и каковы генотипы родителей?
3. У львиного зева растения с широкими листьями при скрещивании между собой всегда дают потомство тоже с широкими листьями, а растения с узкими листьями – только потомство с узкими листьями. В результате скрещивания широколистной особи с узколистной возникает растение с листьями промежуточной ширины. 1) Каким будет потомство от скрещивания двух особей с листьями промежуточной ширины? 2) Что получится, если скрестить узколистное растение с растением, имеющим листья промежуточной ширины?
4. У овец некоторых пород среди животных с ушами нормальной длины (длинноухие) встречаются и полностью безухие. При скрещивании длинноухих между собой, а также безухих особей между собой получается потомство, сходное по этому признаку с родителями. Гибриды же между длинноухими и безухими особями имеют короткие уши. Какое потомство получится при скрещивании таких гибридов между собой и при скрещивании их с безухой особью?
5. В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют I и II группы крови, родители другого – II и IV. Исследование показало, что дети имеют I и II группы. Определите, кто чей сын.
6. Аллель t^b рецессивен и его присутствие в гомозиготном состоянии обуславливает «мраморную» окраску шерсти у кошек. Его аллель T^a доминантен по отношению к дикому типу (T — полосатые кошки) и приводит к равномерной окраске. Какое потомство может появиться в результате следующих скрещиваний:
 1. Самка мраморная ($t^b t^b$) X самец без рисунка ($T^a T$);
 2. Самка полосатая ($T T$) X самец мраморный ($t^b t^b$);
 3. Самка без рисунка ($T^a t^b$) X самец мраморный ($t^b t^b$);
 4. Самка без рисунка ($T^a T$) X самец без рисунка ($T^a t^b$);
 5. Самка мраморная ($t^b t^b$) X самец полосатый ($T t^b$)?
7. У кошек имеется серия множественных аллелей по гену C , определяющему окраску шерсти: C — дикий тип, c^s — сиамские кошки (кремовые с черными ушами и черными лапками), c — белые кошки с красными глазами (альбиносы). Каждый из аллелей полностью доминирует над следующим ($C > c^s > c$). От скрещивания серой кошки с сиамским котом родились два котенка: сиамский и альбинос. Какие еще фенотипы могли бы выщепиться в этом скрещивании? Какое расщепление следует ожидать в потомстве от скрещивания данного сиамского кота с белой красноглазой кошкой?
8. У собак ген черной шерсти доминирует над цветом кофейной шерсти, а ген короткой шерсти – над длинной. Охотник купил собаку черную с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов кофейного цвета и длинной шерсти. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?
9. У растений томата ген пурпурной окраски стеблей (A) доминирует над геном зеленой окраски (a), а ген красной окраски плодов (R) доминирует над геном желтой окраски (r). Если скрестить два растения томата, гетерозиготных по обоим этим признакам, то какой будет среди потомков доля растений:

- а) с пурпурными стеблями и желтыми плодами, б) с зелеными стеблями и красными плодами,
в) с пурпурными стеблями и красными плодами?

10. Лисицы генотипа Pp имеют платиновую окраску, pp –серебристо-черную. Обычно платиновые лисицы при разведении в себе дают расщепление на 2 платиновые и 1 серебристо-черную. Но иногда рождаются чисто белые щенки, которые вскоре погибают. Каков может быть их генотип? Объясните результат.

Задачи 4. Теория.

Сцепленное наследование.

Т. Морган и его школа создали хромосомную теорию наследственности и показали, что причина сцепления генов – это расположение их в одной паре гомологичных хромосом. Весь комплекс генов, локализованных в одной паре гомологичных хромосом, называют **группой сцепления**.

Если в гаметогенезе происходит кроссинговер между гомологичными хромосомами, то говорят о неполном сцеплении генов, которое характерно для растений и животных. Исключением являются самцы дрозофилы и самки тутового шелкопряда, у которых кроссинговер не происходит.

На основании полученных результатов в опытах с дрозофилой, Т. Морган сформулировал следующее правило: **гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются сцеплено, причем, сила сцепления зависит от расстояния между генами.**

Отдельные теоретические моменты, касающиеся сцепленного наследования и кроссинговера, вынесены в решение задач.

Зная расстояние между генами, можно строить **генетические карты**. Генетическая карта хромосомы представляет собой отрезок прямой, на котором обозначен порядок расположения генов и указано расстояние между ними в **морганидах (М)**. Морганида – это единица генетической карты равная 1% кроссинговера. Она является мерой относительного расстояния между локусами хромосомы.

Задачи:

1. Какие типы гамет образуются у организмов, имеющих генотипы:

$AB\ Ab\ aB\ AbCd$
 $==, ==, ==, =====$,
 $ab\ aB\ AB\ aBcD$

если известно, что кроссинговер не происходил?

2. Определите различия в численном соотношении образующихся гамет у двух организмов, имеющих следующую структуру генотипов:

$A\ B\ AB$

- 1) $==\ ==$, 2) $===$.

$a\ b\ ab$

Рассмотрите все возможные варианты.

3. У томатов высокий рост стебля доминирует над карликовым, а шаровидная форма плода над грушевидной, гены высоты стебля и формы плода сцеплены и находятся друг от друга на расстоянии 20 морганид. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим грушевидные плоды. Какое потомство следует ожидать от этого скрещивания?

4. Мужчина (дигетерозиготен), имеющий положительный резус-фактор и нормальную форму эритроцитов, женился на женщине с отрицательным резус-фактором и овальными эритроцитами. Гены резус-фактора и формы эритроцитов находятся в одной аутосоме. Какие генотипы и фенотипы будут у их детей?

5. У человека катаракта (болезнь глаз) и многопалость (полидактилия) вызываются доминантными аллелями двух генов, располагающихся в одной и той же хромосоме. Одна молодая женщина унаследовала катаракту от отца и многопалость от матери. Ее муж нормален по этим признакам. Сравните (качественно) вероятности того, что их ребенок: а) будет страдать одновременно обеими аномалиями, б) будет страдать только одной из них, в) будет вполне нормальным.
6. В анализирующем скрещивании дигетерозиготы произошло расщепление: 42,4% – АВ; 6,9% – Ab; 7,0% – аВ и 43,7% – ab. Объясните расщепление. Если гены сцеплены, то на каком расстоянии они находятся? Что получится, если дигетерозиготы скрестить между собой?
7. При скрещивании растений кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растениями, имеющими морщинистые неокрашенные семена, потомство оказалось с гладкими окрашенными семенами. При дальнейшем скрещивании гибрида F₁ с растением, имеющим семена морщинистые, окрашенные, образовались растения с семенами двух фенотипических групп: гладкими окрашенными и морщинистыми окрашенными. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей, потомства F₁, F₂. Какой закон наследственности проявляется в F₁ и F₂? Объясните, на чём основан Ваш ответ.
8. При скрещивании растения гороха с гладкими семенами и усиками (доминантные признаки) и гороха с морщинистыми семенами без усиков в потомстве получили: 40% растений с гладкими семенами и усиками, 40% растений с морщинистыми семенами без усиков, 10% растений с гладкими семенами без усиков, 10% растений с морщинистыми семенами и усиками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните появление четырех фенотипических групп в потомстве.

Задачи 5

1. Хромосомный набор раздельнополых (бисексуальных) организмов представлен *аутосомами* – хромосомами, одинаковыми у представителей разного пола, и *половыми хромосомами* (гоносомами), по которым особи разного пола различаются: у особей *гомогаметного* пола они одинаковые – XX, а у особей *гетерогаметного* пола они гетероморфные, т.е. различаются по размерам и морфологии – XY. В соответствии с этим различают аутосомные признаки, гены которых расположены в аутосомах, и сцепленные с полом признаки, гены которых локализованы в половых хромосомах. Расположение генов в половых хромосомах может быть разным: 1) только в X хромосоме; 2) и в X, и в Y хромосомах; 3) только в Y хромосоме. Эти варианты локализации генов в половых хромосомах хорошо различимы по характеру наследования соответствующих признаков, хотя в подавляющем большинстве случаев имеет место 1 тип наследования.

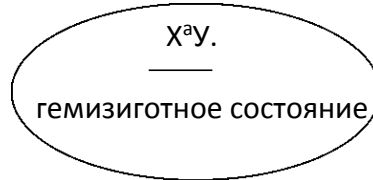
Y хромосома, независимо от того, несет она аллель данного гена или нет, передается от гетерогаметного родителя только к потомкам такого же пола и никогда не попадает к потомкам гомогаметного пола. В то же время единственная X хромосома к потомкам гетерогаметного пола попадает исключительно от гомогаметного родителя (например, мальчики получают свою X хромосому от матери, но не от отца), а потомки гомогаметного пола получают по одной X хромосоме от отца и от матери. Следует отметить, что особенно ярко указанные особенности проявляются в том случае, когда в Y хромосоме отсутствуют аллели соответствующего гена, что в основном и имеет место, так как Y хромосома у различных организмов генетически инертна. Соответственно, в этом случае по генотипу особи гетерогаметного пола не могут быть гомо- или гетерозиготными, они *гемизиготны*.

При решении задач на наследование признаков, сцепленных с полом, необходимо описывать фено- и генотипы родителей и потомков обязательно с учетом их пола.

Следует также иметь в виду, что у разных организмов хромосомные механизмы определения пола различаются. Например, у многих организмов, в том числе у всех млекопитающих, гомогаметным является женский пол, а у птиц и некоторых насекомых (бабочки) гомогаметный.

2. Правила записи признаков, сцепленных с полом.

X^A и X^a , в Y-хромосоме рассматриваемых генов нет. Следовательно, возможны генотипы: X^AX^A , X^AX^a , X^AY ,



Задачи:

1. Рецессивный ген гемофилии (несвертываемость крови) локализован в X-хромосоме. Отец девушки страдает гемофилией, а мать имеет нормальную свертываемость крови и происходит из семьи, благополучной по данному заболеванию. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Что можно сказать об их дочерях и сыновьях?
2. У родителей, имеющих нормальное зрение, две дочери с нормальным зрением, а сын – дальтоник. Каковы генотипы родителей?
3. Женщина-альбинос (рецессивный аутосомный ген) вышла замуж за больного гемофилией мужчину; в остальном у женщины и мужчины благополучные генотипы. Какие признаки и генотипы будут у их детей?
4. У одного двудомного цветкового растения встречается иногда рецессивный признак – узкие листья. Ген, определяющий этот признак, локализован в X-хромосоме. Гомозиготное широколистное растение было оплодотворено пылью узколистного. Выращенное из полученных семян женское растение было скрещено с широколистным мужским. Какими будут мужские и женские потомки от этого скрещивания? Система определения пола у этого растения такая же, как у дрозофилы и человека.
5. Окраска шерсти у кошек контролируется одним геном с неполным доминированием, локализованным в X-хромосоме. Рыжая окраска шерсти определяется доминантным геном B , черная – b . Гетерозигота имеет черепаховую окраску. При скрещивании черного кота и рыжей кошки родилась котятка. Определите фенотип и генотип потомства.
6. Две рябых, имеющих гребешки птицы скрещены и дали двух цыплят: петушка рябого с гребнем и нерябую курицу без гребня. Определите генотипы родительских особей. Определите, каких еще потомков по полу, окраске и наличию или отсутствию гребня можно ожидать при дальнейшем скрещивании тех же птиц. Рябая окраска доминирует над нерябой, и признак сцеплен с полом. Наличие гребня доминирует над его отсутствием, а ген, отвечающий за этот признак, локализуется на аутосоме.
7. У дрозофилы ген l является рецессивным, локализованным в X-хромосоме и летальным. Каково будет численное соотношение полов в потомстве от скрещивания самок Ll с нормальным самцом?
8. У человека есть наследственное аллергическое заболевание – геморрагический диатез, вызываемый рецессивным геном a . Аллели этого гена находятся и в X-, и в Y-хромосоме. Попробуйте определить какие будут дети и внуки, если родители:
 - а) жена здорова, муж болен (оба гомозиготны);
 - б) муж здоров, жена больна (оба гомозиготны).
9. Гипертрихоз (вырастание волос на краю ушной раковины) наследуется как сцепленный с Y-хромосомой признак, который проявится только лишь к 17 годам жизни. Одна из форм ихтиоза (чешуйчатость и пятнистое утолщение кожи) наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак. В семье, где

женщина нормальна по обоим признакам, а муж является обладателем только гипертрихоза, родился мальчик с признаками ихтиоза. Определите вероятность проявления у этого мальчика гипертрихоза.

Задачи 6

Понятие о пенетрантности и экспрессивности

Реализация генотипа в фенотип зависит от того, насколько полно проявляются его гены и какова степень их выражения. Способность гена проявляться в фенотипе называется *пенетрантностью*. Мерилом пенетрантности служит доля особей, гомозиготных или гетерозиготных по определенному доминантному гену, или особей, гомозиготных по определенному рецессивному гену, у которых этот ген имеет фенотипическое проявление. Пенетрантность и экспрессивность гена могут зависеть от условий окружающей среды, в которых развивается организм, а также от влияния других присутствующих в организме генов. Например, 100% - ная пенетрантность рецессивного гена «а» означает, что все особи «аа» имеют фенотипические особенности, отличающие их от особей АА и Аа; если этой особенностью обладает только половина особей «аа», другая половина их фенотипически подобна особям АА и Аа, то говорят, что ген «а» характеризуется 50%-ой пенетрантностью.

Степень выражения влияния гена на фенотип называется *экспрессивностью*.

Например, мать носитель доминантного аутосомного гена арахнодактилии («паучьи пальцы»), отец имеет нормальный фенотип. Определить вероятность рождения детей различных фенотипов. При этом пенетрантность гена – арахнодактилии составляет 30%. Если бы пенетрантность по гену арахнодактилии была бы 100%, то вероятность детей нормальных и с арахнодактилией была бы равной.

Проведем анализ: первый родитель дает 2 типа гамет, второй один. В потомстве, каждого типа особей поровну - 0,5, но арахнодактилия проявляется только у 30% детей. Следовательно, арахнодактилия будет только $(0,5 \times 0,3 = 0,15)$ у 15% детей, остальные 85% будут нормальные по этому гену.

Задачи:

1. В брак вступили нормальные мужчина и женщина, в семьях, которых один из родителей страдал врожденным псориазом. Определите вероятность фенотипов детей в этой семье, если пенетрантность гена псориаза составляет 20%.

2. Определите вероятность рождения нормальных детей в семье, где оба родителя саниридий и происходят из семей, в которых один из супругов имел эту аномалию. Известно, что пенетрантность данного гена около 80%.

3. У человека птоз часто определяется аутосомным рецессивным геном с пенетрантностью 60 %. Определите вероятность рождения детей различных фенотипов в семье, где оба родителя являются гетерозиготными носителями этого гена.

4. Удлинение (или укорочение) нижней челюсти у овец - дефект не столь уж редкий. Нордби нашел по одному из этих дефектов почти 1,4% исследованных им 7 000 ягнят рамбулье. Среди ягнят, у которых оба родителя имели один из этих дефектов, он наблюдался у 16,4%. Наследуются ли эти аномалии? Если да, то как?

5. Синдром Ван дер Хеве наследуется как доминантный аутосомный плейотропный ген, определяющий голубую окраску склеры, хрупкость костей и глухоту. Пенетрантность признаков различна. В ряде случаев она составляет по голубой склере почти 100%, хрупкости костей - 63%, глухоте 60%.

Носитель голубой склеры, нормальный в отношении других признаков синдрома, вступает в брак с нормальной женщиной, происходящей из благополучной по этому синдрому семьи. Определите вероятность рождения в этой семье глухих детей с признаками хрупкости костей.

6. Отосклероз наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 30%. Определите вероятность фенотипов детей в семье, где обародителя гетерозиготны по этому гену.

8.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (ЗаО)

1. Предмет и задачи генетики. Проявление наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого.
2. Основные разделы современной генетики. Методы генетики.
3. Этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции.
4. Роль генетики в раскрытии проблемы "живого". Мировоззренческое и практическое значение генетики.
5. ДНК как носитель наследственной информации. Строение, свойства для обеспечения биологических функций.
6. Особенности организации хромосом. Нуклеосомы. Спирализация и компактизация.
7. Жизненный цикл клетки. Митоз, его генетическое значение.
8. Мейоз. Особенности клеточного деления, генетическое значение.
9. Законы наследования Менделя, хромосомное обоснование расщепления.
10. Закон независимого наследования генов и признаков, его цитологические основы.
11. Правило чистоты гамет, его цитологическое обоснование.
12. Анализирующее скрещивание, его использование.
13. Понятие о генотипе и фенотипе. Взаимодействие генов в формировании фенотипов: аллельные и неаллельные взаимодействия.
14. Комплементарное взаимодействие генов. Расщепление по фенотипу при комплементарности.
15. Эпистаз: доминантный, рецессивный. Особенности расщепления по фенотипу при эпистатическом взаимодействии генов.
16. Полимерия. Особенности наследования количественных признаков.
17. Типы хромосомного определения пола, роль у-хромосомы в определении пола разных организмов.
18. Балансовая теория определения пола. Генетическая бисексуальность.
19. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе.
20. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом.
21. Сцепление генов. Кроссинговер, его генетическое доказательство.
22. Группы сцепления генов. Локализация гена. Генетические карты.
23. Генотип как система, его целостность и дискретность.
24. Вирусы, бактериофаги как генетические объекты. Механизмы вирусной инфекции. Рекомбинации у вирусов.
25. Трансформация и трансдукция у бактерий: доказательства роли ДНК в наследственности и изменчивости.
26. Конъюгация у бактерий. Роль плазмид и эписом в переносе наследственной информации.
27. Современные представления о структуре гена. Гены эукариот. Молекулярные основы строения генов.
28. Генетический код, его основные свойства.
29. Транскрипция генетической информации.
30. Реализация генетической информации - трансляция.
31. Генетический контроль и регуляция активности генов. Оперон.
32. Генная инженерия. Значение плазмид, эписом, профагов в генной инженерии.
33. Изменчивость, ее типы. Значение для эволюции и селекции.
34. Сравнительная характеристика мутаций и модификаций.

35. Модификация, норма реакций.
36. Генные мутации: молекулярный механизм. Множественный аллелизм.
37. Хромосомные перестройки: внутри- и межхромосомные.
38. Геномные мутации. Полиплоидия. Гетероплоидия.
39. Спонтанные и индуцированные мутации.
40. Реализация наследственной информации в процессе развития.
41. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в развитии
42. Генетическая структура популяций в зависимости от типа размножения. Наследование в популяциях. Закон Гарди-Вайнберга.
43. Факторы динамики генетической структуры популяций.
44. Методы изучения генетики человека.
45. Кариотип человека. Хромосомные болезни.
46. Наследственные заболевания человека, причины их возникновения.
47. Генетические основы селекции. Роль изменчивости и отбора для скрещивания.
48. Системы скрещивания в селекции растений и животных.

Практические задания к зачету:

Практическое задание: решение одной генетической задачи. При выполнении задания студент должен самостоятельно провести генетический анализ, представить объяснение предложенной ситуации в виде схемы с использованием генетической символики, подтверждающее тот или иной характер наследования, вид скрещивания, взаимодействия генов и т.п.

8.3. Примерные темы для СРС:

Раздел дисциплины	
Изменчивость, ее классификация	https://www.worldometers.info/ru Пройти на сайт. 1. Найти раздел «Окружающая среда» и найти количество «Токсичных химикатов выброшенных в окружающую среду» за текущий день. Затем нажмите «+» и познакомьтесь с литературой. Выпишите себе в тетрадь не менее 5 наиболее распространенных загрязняющих веществ. Обратите внимание на голубой прямоугольник «Больше информации», воспользуйтесь ею. 2. Найти раздел «Водные ресурсы» и посмотреть количество смертей, связанных с водопользованием» на текущий день. Нажимаем на «+» и знакомимся с литературными источниками. В этом же разделе находим количество «Людей, не имеющих доступа к безопасной питьевой воде». 3. найти раздел «Здравоохранение». По алгоритму, описанному выше, найти количество, познакомится с литературой по пунктам: - смерть детей до 5 лет - смерть, вызванная раком - смерть от курения - смерть от алкоголя Все данные получаем на текущий день.

Можно использовать любой раздел дисциплины.	Среди приложений Google найти «Формы». Далее выбрать – тест. Либо создавать тест используя MyTest (компьютерные тесты) 3.0.4 (free). • Каждая группа разрабатывает тестовые задания разных форм, не менее 10 вопросов по теме • Созданные тесты отправляете в ЕДУКУ к назначенному времени. • Проходите тестирование по созданным заданиям. • Оцениваете работу своих групп, вычлняя «ненадежные» вопросы. • Итоги выполненной СРС проводим на практическом занятии.
---	--

Промежуточная аттестация проходит в двух вариантах (по желанию студента):

1. Устный ответ по всему изученному материалу (билеты содержат два теоретических вопроса и одну генетическую задачу);

2. Тестирование на портале EDUSa. Тестирование проводится в аудитории в присутствии преподавателя.

Оценивание тестов (базируется на рекомендациях, изложенных в методических рекомендациях <https://mgou.ru/wp-content/uploads/2018/05/Metodicheskie-rekomendatsii-po-ispolzovaniyu-testovyh-zadaniy-po-distiplinam-zakreplennym-za-kaf-AR.pdf>).

В процентном соотношении оценки (по пятибалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

- «2» - менее 50%
- «3» - 50% - 65%
- «4» - 65% - 85%
- «5» - 85% - 100%.

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для профессии учителя, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала и на зачете, и в учебном году.

«Отлично» - условия:

- выполнены все практические работы; в случае пропусков, занятия необходимо отработать;
- выполнены все задания СРС,
- тест промежуточной аттестации выполнен на отлично или устный ответ является полным, на дополнительные вопросы даны ответы, решена и объяснена генетическая задача.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Хорошо» - условия:

- выполнены все практические работы; в случае пропусков, занятия необходимо отработать;
- выполнены все задания СРС,
- тест промежуточной аттестации выполнен на «хорошо» или устный ответ является полным, на дополнительные вопросы даны ответы, допущены некоторые неточности в ответе, решена и объяснена генетическая задача (без грубых биологических ошибок).

Оценка «удовлетворительно» - этой оценки заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

«Удовлетворительно» - условия:

- выполнены все практические работы; в случае пропусков, занятия необходимо отработать;
- выполнены все задания СРС,
- тест промежуточной аттестации выполнен на «удовлетворительно» или устный ответ содержит погрешности в ответе, но студент способен устранять их под руководством преподавателя, решена и объяснена генетическая задача (без грубых биологических ошибок).

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 125 от 22 февраля 2018 г.

Разработчик: Денисова Т.П., канд.биол.наук, доцент кафедры ЕНД ПИ ИГУ

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.