

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт медицины, экологии и физической культуры
Кафедра биологии, экологии и природопользования

Генетика

*методические рекомендации
для практических занятий и самостоятельной работы
студентов 1 курса экологического факультета
направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры)*



Ульяновск, 2021

УДК 574/577
ББК 28.0
С47

*Рекомендовано решением Ученого совета ИМЭиФК УлГУ 12.05.2021 №9/229
к использованию в учебном процессе*

Авторы-составители

С.М. Слесарев, Е.П. Дрождина, Н.А. Михеева, Н.А. Курносова

Рецензент - кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии
ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова» **О.Е. Беззубенкова**

С47 Генетика: методические рекомендации для практических занятий и самостоятельной работы студентов 1 курса экологического факультета направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) / С.М. Слесарев, Е.П. Дрождина, Н.А. Михеева, Н.А. Курносова. – Ульяновск: УлГУ, 2021. – 25 с.

Методические рекомендации предназначены для студентов 1 курса экологического факультета направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры), выполняющих программу дисциплины «Генетика». Методические рекомендации включают в себя программу дисциплины, описание практических занятий, указания по выполнению индивидуальных заданий и самостоятельной работы, список рекомендуемой литературы.

УДК 574/577
ББК 28.0

© Слесарев С.М., 2021
© Ульяновский государственный университет, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.	5
4. Содержание дисциплины (модуля).	6
5. Темы практических занятий.....	8
6. Перечень вопросов к зачету.	10
7. Самостоятельная работа обучающихся.	11
8. Комплект задач для текущего контроля и контроля самостоятельной работы обучающихся.	14
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. ...	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая и молекулярная генетика» является одной из базовых составляющих подготовки будущего биолога. Содержательное наполнение дисциплины направлено на формирование научного мировоззрения и создание единой научной картины окружающего мира; обусловлено кругом задач, которые рассматриваются в дисциплинах естественнонаучного цикла. Курс «Общая и молекулярная генетика» предполагает дать студентам фундаментальные понятия о строении, свойствах и биологической роли нуклеиновых кислот, белков; об основных законах наследственности и изменчивости, строении, свойствах и биологической роли носителей генетической программы – хромосомах; сформировать целостное представление о процессах взаимодействия генов; сформировать целостное представление о процессах матричного биосинтеза биополимеров.

Цель дисциплины «Общая и молекулярная генетика» сформировать у студентов понимание на молекулярном уровне процессов, происходящих в живой материи (взаимосвязь между структурой и функциями биомолекул, участвующих в передаче наследственной информации); дать фундаментальные знания об универсальных для всех живых организмов на Земле законах наследственности и изменчивости.

Задачи дисциплины «Общая и молекулярная генетика»:

- 1) сформировать понимание значимости общей и молекулярной генетики для специалистов в области биологии;
- 2) ознакомить студентов с современными методами общей и молекулярной генетики;
- 3) сформировать целостное представление о процессах матричного биосинтеза биополимеров;
- 4) ознакомить с примерами применения современных методов молекулярной генетики в различных областях биологии, а также медицине, сельском хозяйстве и др.
- 5) сформировать представление об основных механизмах передачи наследственной информации и профилактике врождённых и наследственных патологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Общая и молекулярная генетика» является базовой дисциплиной естественнонаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры).

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания по дисциплинам уровня бакалавриата: общая биология, биологический мониторинг, биоэтика. Основанием изучения данной дисциплины также являются дисциплины магистратуры, изучаемые параллельно, такие как: математическое моделирование биологических процессов.

Дисциплина «Общая и молекулярная генетика» является предшествующей для изучения дисциплин: Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс освоения дисциплины «Общая и молекулярная генетика» направлен на формирование профессиональной компетенции (ПК-4) - способность применять базовые знания об основных закономерностях наследственности и изменчивости, а также основах молекулярной генетики.

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-4	<p>Знать: молекулярные основы наследственности и изменчивости; особенности эволюции, организации и функционирования геномов.</p> <p>Уметь: характеризовать фундаментальные генетические механизмы, обеспечивающие свойства наследственности и изменчивости. Объяснять механизмы регуляции экспрессии генов; решать генетические задачи по основным разделам генетики; показать влияние различных факторов на генетические процессы; составлять схемы скрещиваний, расположения генов, генетические рисунки.</p> <p>Владеть: методами генетического анализа, навыками работы с микроскопом, навыками отображения изучаемых объектов на рисунках, подходами к решению генетических задач, стандартными обозначениями для составления родословных.</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ

Раздел 1. Закономерности наследования

Тема 1. Наследственность и наследование.

Предмет, задачи и методы генетики. Этапы развития генетики. Значение генетики для подготовки биолога. Наследственность как свойство, обеспечивающее материальную преемственность между поколениями. Понятие о наследовании. Открытие Г. Менделем законов независимого наследования, их сущность и цитогенетическая характеристика.

Тема 2. Типы и варианты наследования признаков. Взаимодействие генов

Типы и варианты наследования признаков.

Моногенное наследование признаков.

Понятие об аллельных генах. Типы взаимодействия аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование (промежуточное наследование), кодоминирование, сверхдоминирование Множественный аллелизм. Наследование групп крови у человека.

Взаимодействие неаллельных генов: эпистаз, комплементарность, полимерия. Плейотропия генов.

Тема 3. Сцепленное наследование

Сцепленное с полом наследование. Генетика пола. Аутосомное сцепленное наследование. Цитоплазматическое наследование

Тема 4. Методы генетических исследований человека. Наследственные болезни человека

Человек как специфический объект генетического анализа. Методы исследования генотипа человека. Генеалогический метод исследований и его возможности. Правила и условные обозначения для составления родословных. Анализ родословных при различных типах наследования (аутосомно-доминантном, аутосомно-рецессивном, сцепленном с полом). Близнецовый метод. Понятие о конкордантности. Цитогенетический метод. Кариотипирование. Популяционно-статистический метод изучения наследственности. Биохимический и дерматоглифический методы. Генная дактилоскопия и перспективы ее применения. Генетическая инженерия, ее достижения

Понятие о наследственных болезнях. Генные болезни, их классификация и причины возникновения на биохимическом уровне.

Хромосомные болезни. Болезни человека, вызванные геномными и хромосомными мутациями. Роль среды и наследственности в развитии

болезней человека. Понятие об экспрессивности и пенетрантности признака.

Медико-генетическое консультирование как основа профилактики наследственных заболеваний.

Тема 5. Генный уровень организации наследственной информации

Доказательства роли ДНК как наследственного материала. Строение и свойства ДНК. Генетический код, его свойства.

Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала: генный, хромосомный, геномный. Ген – функциональная единица наследственности. Классификация, свойства и локализация генов. Взаимосвязь между геном и признаком. Гипотеза Бидла-Татума. Гипотеза Жакоба-Моно о регуляции работы гена у прокариот (гипотеза оперона). Регуляция активности генов у эукариот.

Тема 6. Хромосомный и геномный уровни организация наследственной информации

Химический состав и строение хромосом. Форма хромосом. Правила хромосом.

Хромосома как группа сцепления генов. Хромосомная теория наследования Т.Моргана. Кариотип, кариограмма.

Принципы картирования хромосом. Политенные хромосомы. Хромосомы типа "ламповых щеток".

Различия геномов прокариот и эукариот.

Общая характеристика генома человека. Международная классификация хромосом человека, ее морфологические основы. Кариотип человека.

Тема 7. Модификационная и комбинативная изменчивость

Изменчивость как универсальное свойство живого. Формы изменчивости, их фило- и онтогенетическое значение. Модификационная изменчивость. Норма реакции генетически детерминированных признаков. Понятие о генокопиях и фенокопиях.

Статистические методы изучения модификационной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее механизмы. Значение комбинативной изменчивости в поддержании генотипического разнообразия людей. Взаимодействие среды и генотипа в проявлении признаков человека.

Тема 8. Мутационная изменчивость

Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.

Генные мутации, их характеристика и механизмы формирования.

Спонтанные и индуцированные мутации. Мутагены, их классификация.
Генеративные и соматические мутации.
Хромосомные мутации (абберации).
Геномные мутации, их классификация. Эуплоидия и анеуплоидия.
Репарация генетического материала, ее биологическое значение.
Механизмы и системы репарации ДНК.
Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.

5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Закономерности наследования

Тема 1. Наследственность и наследование.

Предмет, задачи и методы генетики. Этапы развития генетики. Значение генетики для подготовки биолога. Наследственность как свойство, обеспечивающее материальную преемственность между поколениями. Понятие о наследовании. Открытие Г. Менделем законов независимого наследования, их сущность и цитогенетическая характеристика.

Тема 2. Типы и варианты наследования признаков.

Взаимодействие генов

Типы и варианты наследования признаков. Моногенное наследование признаков. Понятие об аллельных генах. Типы взаимодействия аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование (промежуточное наследование), кодоминирование, сверхдоминирование. Множественный аллелизм. Наследование групп крови у человека. Взаимодействие неаллельных генов: эпистаз, комплементарность, полимерия. Плейотропия генов.

Тема 3. Сцепленное наследование

Сцепленное с полом наследование. Генетика пола. Аутомное сцепленное наследование. Цитоплазматическое наследование

Тема 4. Методы генетических исследований человека. Наследственные болезни человека

Человек как специфический объект генетического анализа. Методы исследования генотипа человека. Генеалогический метод исследований и его возможности. Правила и условные обозначения для составления родословных. Анализ родословных при различных типах наследования (аутомно-доминантном, аутомно-рецессивном, сцепленном с полом). Близнецовый метод. Понятие о конкордантности. Цитогенетический метод. Кариотипирование. Популяционно-статистический метод изучения

наследственности. Биохимический и дерматоглифический методы. Генная дактилоскопия и перспективы ее применения. Генетическая инженерия, ее достижения

Понятие о наследственных болезнях. Генные болезни, их классификация и причины возникновения на биохимическом уровне.

Хромосомные болезни. Болезни человека, вызванные геномными и хромосомными мутациями. Роль среды и наследственности в развитии болезней человека. Понятие об экспрессивности и пенетрантности признака.

Медико-генетическое консультирование как основа профилактики наследственных заболеваний.

Тема 5. Генный уровень организации наследственной информации

Доказательства роли ДНК как наследственного материала. Строение и свойства ДНК. Генетический код, его свойства.

Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала: генный, хромосомный, геномный. Ген – функциональная единица наследственности. Классификация, свойства и локализация генов. Взаимосвязь между геном и признаком. Гипотеза Бидла-Татума. Гипотеза Жакоба-Моно о регуляции работы гена у прокариот (гипотеза оперона). Регуляция активности генов у эукариот.

Тема 6. Хромосомный и геномный уровни организация наследственной информации

Химический состав и строение хромосом. Форма хромосом. Правила хромосом.

Хромосома как группа сцепления генов. Хромосомная теория наследования Т.Моргана. Кариотип, кариограмма.

Принципы картирования хромосом. Политенные хромосомы. Хромосомы типа "ламповых щеток".

Различия геномов прокариот и эукариот.

Общая характеристика генома человека. Международная классификация хромосом человека, ее морфологические основы. Кариотип человека.

Тема 7. Модификационная и комбинативная изменчивость

Изменчивость как универсальное свойство живого. Формы изменчивости, их фило- и онтогенетическое значение. Модификационная изменчивость. Норма реакции генетически детерминированных признаков. Понятие о генокопиях и фенокопиях.

Статистические методы изучения модификационной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее механизмы. Значение комбинативной

изменчивости в поддержании генотипического разнообразия людей. Взаимодействие среды и генотипа в проявлении признаков человека.

Тема 8. Мутационная изменчивость

Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.

Генные мутации, их характеристика и механизмы формирования.

Спонтанные и индуцированные мутации. Мутагены, их классификация.

Генеративные и соматические мутации.

Хромосомные мутации (абerrации).

Геномные мутации, их классификация. Эуплоидия и анеуплоидия.

Репарация генетического материала, ее биологическое значение.

Механизмы и системы репарации ДНК.

Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет, методы и этапы развития генетики.
2. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Сцепленное наследование.
3. Ген как функциональная единица наследственности. Классификация и свойства генов.
4. Законы Менделя и их цитологические основы.
5. Типы взаимодействия аллельных генов.
6. Типы взаимодействия неаллельных генов.
7. Наследование, сцепленное с полом. Генетика пола.
8. Регуляция активности генов у прокариот (на примере лактозного оперона).
9. Пути межвидового обмена наследственной информацией.
10. Модификационная изменчивость, особенности, адаптивный характер, значение в онтогенезе и эволюции. Понятие о норме реакции.
11. Механизмы комбинативной изменчивости. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генотипического разнообразия.
12. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
13. Характеристика генных мутаций. Генные болезни.
14. Репарация генетического материала, ее биологическое значение, механизм и системы.
15. Хромосомные мутации. Понятие о хромосомных болезнях.
16. Геномные мутации. Эуплоидия и анеуплоидия.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения - очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы <i>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</i>	Объем в часах	Форма контроля <i>(проверка решения задач, реферата и др.)</i>
Раздел 1. Закономерности наследования 1. Наследственность и наследование	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к дискуссии; • Подготовка к сдаче зачета. 	10	тестирование, собеседование
2. Типы и варианты наследования признаков. Взаимодействие генов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче 	12	тестирование, собеседование, решение ситуационных задач

	зачета.		
3. Сцепленное наследование	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета. 	12	тестирование, собеседование, решение ситуационных задач
4. Методы генетических исследований человека. Наследственные болезни человека	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета. 	10	тестирование, собеседование, решение ситуационных задач
Раздел 2. Уровни организации наследственного материала 5. Генный уровень организации наследственной информации	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета. 	12	тестирование, собеседование, решение ситуационных задач
6. Хромосомный и геномный уровни организация наследственной	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно- 	12	тестирование, собеседование, решение ситуационных

информации	методического и информационного обеспечения дисциплины; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета. 		задач, диагностика микропрепаратов
Раздел 3. Изменчивость организмов 7. Модификационная и комбинативная изменчивость	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета. 	12	тестирование, собеседование, решение ситуационных задач
8. Мутационная изменчивость	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета. 	12	тестирование, собеседование, решение ситуационных задач, диагностика микропрепаратов

8. КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тесты (тестовые задания) для текущего контроля и контроля самостоятельной работы обучающихся

№ задания	Тест (тестовое задание)
Раздел 1. Закономерности наследования	
1.	Оба родителя кареглазые, гетерозиготные. Какова вероятность рождения у них голубоглазых детей? а) 0% б) 25% в) 50% г) 75% д) 100%
2.	Сколько типов гамет образует организм с генотипом АаВв в случае, если известно, что между генами А и В существует полное сцепление? а) один тип б) два типа в) четыре типа г) восемь типов д) двенадцать типов
3.	Аллельными называются гены а) располагающиеся в разных парах хромосом б) располагающиеся в гомологичных хромосомах в) располагающиеся в одинаковых локусах гомологичных хромосом и контролирующие проявление одного признака г) контролирующие проявления одного и того же признака у организмов разных видов д) располагающиеся в аутосомах
4.	Сколько различных фенотипов ожидается в F1 от скрещивания АаВв х ааbb, если наблюдается полное доминирование, а гены наследуются независимо? а) 16 б) 4 в) 9 г) 1 д) 8

5.	<p>В случае если один из родителей имеет группу крови I, а другой IV, ребенок может иметь группу</p> <p>а) I б) II в) II и III г) IV д) III</p>
6.	<p>После оплодотворения двух разных яйцеклеток рождаются близнецы</p> <p>а) всегда одинакового пола б) одинакового или разного пола, с высокой степенью сходства в) одинакового или разного пола, с незначительной степенью сходства г) всегда различного пола д) с одинаковым генотипом</p>
7.	<p>Сколько типов гамет образует организм с генотипом AaBb в случае, если гены A и B сцеплены, но в 10% случаев между ними происходит кроссинговер?</p> <p>а) один тип б) два типа в) четыре типа г) восемь типов д) двенадцать типов</p>
8.	<p>Сколько групп сцепления генов у человека?</p> <p>а) 46 б) 23 в) 25 г) 22 д) 44</p>
9.	<p>Совокупность генов всех особей вида называется:</p> <p>а) кариотип б) геном в) генотип г) полиплоидия д) генофонд</p>
10.	<p>О чем свидетельствует близкая к 100% конкордантность у монозиготных близнецов и низкая конкордантность у дизиготных близнецов?</p> <p>а) о наследственной природе анализируемого признака б) о существенной роли наследственного фактора в формировании признака в) о ненаследственной природе признака г) о существенной роли среды в формировании признака</p>

	д) о широкой норме реакции организма по данному признаку
11.	Для определения соотносительной роли наследственности и среды в формировании признаков используют метод а) дерматоглифики и пальмоскопии б) генетики соматических клеток в) цитогенетический г) близнецовый д) составления родословных
Раздел 2. Уровни организации наследственного материала	
12.	Какое из определений соответствует понятию о гене? а) часть молекулы РНК, характеризующаяся определенной последовательностью нуклеотидов б) определенная последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК в) участок молекулы ДНК с определенной последовательностью нуклеотидов, которая определяет синтез одной полипептидной цепи г) последовательность из трех нуклеотидов д) последовательность аминокислот в полипептидной цепи
13.	Найдите число молекул рибозы и остатков фосфорной кислоты в молекуле и-РНК, если количество оснований цитозина было - 1000, урацила - 500, гуанина - 600, аденина - 200 а) 4000 б) 2300 в) 500 г) 1000 д) 600
14.	Если одна из цепей ДНК имеет нуклеотидную последовательность 3'ААГТТЦЦТТА5', вторая цепь будет иметь строение а) 5'УУЦААГГААУЗ' б) 5'ТТГТТЦЦААТЗ' в) 5'ТТЦААГГААТЗ' г) 5'ААГТТЦЦТТАЗ' д) 5'УУГТТЦЦТТУЗ'
15.	Чему равно число нуклеотидов в и-РНК, кодирующей синтез молекулы инсулина, состоящей из 21 аминокислотного остатка? а) 105 б) 78 в) 63 г) 21 д) 42
Раздел 3. Изменчивость организмов	
16.	Что лежит в основе геномных мутаций? а) кроссинговер

	<ul style="list-style-type: none"> б) изменение структуры гена в) нарушение расхождения хромосом при делении клеток г) разрыв хромосом д) конъюгация хромосом
17.	<p>Что лежит в основе возникновения различных видов хромосомных aberrаций?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) конъюгация хромосом б) разрыв хромосом в) расхождение хромосом в анафазе мейоза г) кроссинговер д) нерасхождение хромосом в митозе
18.	<p>Основной причиной синдрома Дауна (трисомия по 21 паре хромосом) является нарушение процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> а) митоза б) мейоза в) цитокинеза г) транскрипции д) редупликации ДНК
19.	<p>Синдром Шершевского-Тернера обусловлен</p> <ul style="list-style-type: none"> а) анеупloidией по половым хромосомам при наличии Y-хромосомы б) моносомией по X-хромосоме в) трисомией по X-хромосоме г) анеупloidией по аутосоме д) делецией короткого плеча 5-й хромосомы
20.	<p>Анеупloidия – это нарушения структуры генотипа, которые происходят в результате</p> <ul style="list-style-type: none"> а) разрушения митотического аппарата клетки б) обмена неравномерными участками ДНК между хроматидами в) удвоения определенной нуклеотидной последовательности г) поворота участка хромосомы на 180 градусов д) потери части генов в процессе кроссинговера в профазу I мейоза
21.	<p>Синдром Шершевского-Тернера обусловлен</p> <ul style="list-style-type: none"> а) анеупloidией по половым хромосомам при наличии Y-хромосомы б) моносомией по X-хромосоме в) трисомией по X-хромосоме г) анеупloidией по аутосоме д) делецией короткого плеча 5-й хромосомы
22.	<p>Гемофилия наследуется по</p> <ul style="list-style-type: none"> а) аутосомно-доминантному типу б) Y-сцепленному типу

<p>в) Х-сцепленному доминантному типу г) Х-сцепленному рецессивному типу д) аутосомно-рецессивному типу</p>

Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания(оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:

высокий (зачтено) - более 80% правильных ответов;

достаточный (зачтено)– от 60 до 80 % правильных ответов;

пороговый(зачтено)– от 50 до 60% правильных ответов;

критический(не зачтено) – менее 50% правильных ответов.

Комплект задач для текущего контроля и контроля самостоятельной работы обучающихся

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
1.	Голубоглазый мужчина женился на кареглазой женщине из семейства, все члены которого в течение нескольких поколений имели карие глаза. Известно, что карий цвет глаз определяется доминантным аутосомным геном. Какого потомства и с какой вероятностью в отношении признака цвета глаз следует ожидать от этого брака?
2.	У мухи дрозофилы серый цвет тела доминирует над черным. При скрещивании серых и черных мух в потомстве половина особей имела серую окраску, а половина — черную. Определите генотипы родительских форм. Подчиняется ли наследование окраски тела дрозофил законам Менделя?
3.	Ген полидактилии (шестипалость) доминирует над геном, определяющим пятипалую конечность. В семье, где один из родителей пятипалый, а другой шестипалый, родился ребенок с нормальным строением кисти. Можно ли ожидать рождение следующего ребенка также с нормальным строением кисти?
4.	Одна из форм шизофрении наследуется как рецессивный признак. Определите вероятность рождения ребенка с шизофренией от здоровых родителей, если известно, что бабушка со стороны отца и дед со стороны матери больны.
5.	Полидактилия (шестипалость) и близорукость передаются как доминантные аутосомные признаки. Какова вероятность рождения

	детей без аномалий в семье, где оба родителя страдают обоими недостатками, но гетерозиготны по всем парам генов?
6.	У человека некоторые формы близорукости доминируют над нормальным зрением, а цвет карих глаз над голубым. Гены обеих пар не сцеплены. Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных по обоим признакам родителей?
7.	У матери I группа крови, а у отца IV. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из своих родителей?
8.	Мать со II группой крови имеет ребенка с I группой крови. Установите возможные группы крови отца.
9.	У мальчика I группа крови, а у его сестры IV группа. Определите группу крови и генотип их родителей.
10.	В родильном доме перепутали двух мальчиков, родители одного из них имеют I и II группы крови, родители другого - II и IV. Исследования показали, что дети имеют I и IV группы крови. Определите, кто чей сын.
11.	У кроликов гены нескольких типов окраски находятся в одних тех же локусах и являются видоизменениями доминантного гена, дающего дикий тип окраски. Ген дикой окраски С доминирует над всеми остальными окрасками. Ген шиншилловой окраски С1 и гималайской С2 доминируют над геном альбинизма с. Гетерозиготы от шиншилловой и гималайской окраски дают светло-серую окраску. Селекционер скрещивал кроликов шиншилловой и гималайской окрасками. Все поколение было светло-серым, а полученные гибриды скрещивались между собой. При этом было получено 99 крольчат светло-серых и 48 гималайских и 51 шиншилловых. Определите генотипы родителей и потомства F1 и F2 поколений.
12.	Черные кролики были скрещены с белыми. Гибриды F1 оказались черными, а в F2 получилось примерно 270 черных и 210 белых кроликов. 1) Сколько типов гамет продуцирует гибридный кролик из F1? 2) Сколько среди черных крольчат F2 полностью гомозиготных животных? 3) Сколько разных генотипов среди белых крольчат F2? 4) Сколько в F2 полностью гетерозиготных животных?
13.	Скрещены два сорта ячменя с белыми и темно-пурпурными семенами. Гибриды потомства F1 имели темно-пурпурные семена, а в F2 получили 3600 темно-пурпурных зерен, 2400 светло-пурпурных и 400 белых зерен. 1) Сколько разных генотипов может получиться среди светло-пурпурных зерен? 2) Сколько темно-пурпурных зерен F2 полностью гомозиготны? 3) Сколько светло-пурпурных зерен F2 полностью гомозиготны? 4) Сколько разных

	генотипов может быть среди темно-пурпурных зерен?
14.	При скрещивании белых и коричневых собак в F1 получились белые щенки, а в F2 оказалось 108 белых, 27 черных и 9 коричневых щенков. 1) Сколько типов гамет образуется у гибрида F1? 2) Сколько разных генотипов среди черных щенков F2? 3) Сколько белых щенков F2 являются полностью гетерозиготными? 4) Сколько разных генотипов среди белых щенков F2?
15.	От скрещивания белозерного сорта ржи с желтозерным получились зеленозерные гибриды F1 а в F2 оказались 1800 зеленых семян, 600 желтых и 800 белых. 1) Сколько разных генотипов среди зеленых семян F2? 2) Сколько разных генотипов в F2? 3) Сколько полностью гомозиготных белых семян F2? 4) Сколько разных фенотипов получится от возвратного скрещивания F1 с желтозерной формой?
16.	Скрещивались белые морские свинки с черными. Гибриды оказались серыми, а в F2 получились 81 серая, 27 черных и 36 белых свинок. 1) Сколько разных генотипов среди белых морских свинок F2? 2) Сколько полностью гетерозиготных животных среди белых свинок F2? 3) Сколько полностью гомозиготных животных среди белых свинок F2? 4) Сколько типов гамет образуется у гетерозиготных черных свинок F2?
17.	При скрещивании двух дигетерозиготных особей в потомстве получено расщепление по фенотипу: 13:3. Дайте объяснение данным результатам. Укажите вероятные генотипы родительских форм.
18.	В браке темнокожего мужчины и белой женщины все дети оказались мулатами. Когда они вступили в брак с мулатами, от этих браков родились дети с разными степенями пигментации - от белого до очень смуглого. Рассчитайте вероятность рождения белого, ребенка в таких семьях, ограничившись представлениями о том, что цвет кожи зависит от двух пар доминантных не сцепленных генов.
19.	Низкорослая женщина вышла замуж за мужчину среднего роста, у них было четверо детей, которые имели рост 165 см, 160 см, 155 см, и 150 см. Определите генотип родителей и их рост.
20.	Женщина, страдающая дальтонизмом, вышла замуж за мужчину с нормальным зрением. Дальтонизм определяется рецессивным геном, сцепленным с X-хромосомой. Какова вероятность рождения детей с нормальным зрением в этой семье?
21.	У человека доминантный ген Р определяет стойкий рахит, который наследуется сцеплено с полом. Какова вероятность рождения больных детей, если мать гетерозиготна по гену рахита, а отец здоров?
22.	От скрещивания мышей линии с прямой шерстью нормальной

	длины с мышами линии, имеющей длинную извитую шерсть, гибриды оказались с прямой шерстью нормальной длины. В анализирующем скрещивании получилось 102 особи с нормальной прямой шерстью, 98 с длинной извитой, 26 с нормальной извитой и 24 с длинной прямой шерстью. 1) Сколько типов гамет образуется у гибрида F1? 2) Сколько разных генотипов образуется в F2? 3) Каково расстояние между указанными генами?
23.	Катаракта и полидактилия (многопалость) вызываются доминантными аллелями двух генов, расположенных в одной паре аутосом. Женщина унаследовала катаракту от отца, а многопалость от матери. Определите возможные фенотипы детей от ее брака со здоровым мужчиной. Кроссинговер отсутствует.
Ситуационные задачи по генетике	
1.	В генетическую консультацию обратилась женщина, обеспокоенная тем, что у ее мужа наблюдалась полидактилия. Ее интересовало, возможно ли появление данного заболевания у ее будущих детей. Изучив родословные обоих супругов и установив, что отец супруга, также как и все родственники по линии жены не имели этого заболевания, врач сделал заключение, что вероятность появления полидактилии у детей данной супружеской пары равна 50%. Объясните заключение врача, если известно, что ген полидактилии доминирует над геном нормального строения кисти.
2.	Глухонемая женщина вышла замуж за мужчину с нормальным слухом. У них родился глухонемой ребенок. Супружеская пара обратилась в генетическую консультацию с вопросом, возможно ли рождение здорового ребенка? Какой ответ они получили, если ген наследственной глухонемой рецессивен по отношению к гену нормального слуха?
3.	В генетическую консультацию обратился мужчина, обеспокоенный тем, что у его ребенка II группа крови, в то время как у него - I, а у его жены - IV группа. Врач рассеял сомнения отца. Обоснуйте ответ сотрудника генетической консультации.
4.	В семье мулатов родился белый ребенок. Отец семейства обеспокоен, что родившийся мальчик не его сын. Обоснованы ли его опасения?
5.	Мальчик, имеющий небольшой рост обеспокоен, что больше не вырастет, так как его родители тоже невысокие. Может ли сын стать выше своих родителей?
6.	Мужчина с нормальной свертываемостью крови взволнован известием о том, что сестра его жены родила мальчика-гемофилика (он думает о здоровье своих будущих детей). В какой мере могло

его успокоить сообщение, что среди родственников его жены по материнской линии гемофилия никогда не наблюдалась?
--

Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильное решение задач;
- показатель оценивания – процент правильно решенных задач;
- шкала оценивания(оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:

высокий (зачтено) - более 80% правильно решенных задач;

достаточный (зачтено) – от 60 до 80 % правильно решенных задач;

пороговый (зачтено) – от 50 до 60% правильно решенных задач;

критический (не зачтено) – менее 50% правильно решенных задач.

Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Зачтено	Высокий уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, обосновал выполненное решение точной ссылкой на формулы, правила и т.д.;
	Повышенный уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулы, правила и т.д.;
	Пороговый уровень	Обучающийся изложил условие задачи, решение обосновал общей ссылкой на формулы, правила и т.д.;
Не зачтено	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не выполнил задания для самостоятельной работы, не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой на формулы, правила и т.д.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

- 1 Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — 978-5-379-02003-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>
- 2 Клиническая генетика [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Горбунова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Фолиант, 2015. — 408 с. — 978-5-93929-261-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61918.html>

дополнительная литература:

- 1 Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2012. — 168 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18421.html>
- 2 Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие/ Щелкунов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010.— 514 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>.— ЭБС «IPRbooks»

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. - Москва, [2021]. - URL:

<https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный мед. консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f-7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.