

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»  
Сибайский институт (филиал) УУНиТ  
Естественно-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:



Декан И.В. Суюндуков  
(подпись, инициалы, фамилия)  
«20» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ГЕНЕТИКА С ОСНОВАМИ BIOTEХНОЛОГИИ**

*(наименование дисциплины)*

**ОПОП ВО 06.03.01 Биология**

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

**направленность (профиль, специализация) Общая биология**

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения **очно-заочная**

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология, направленность (профиль, специализация) Общая биология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.


Заведующий кафедрой естественных наук  
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.  
(Ф.И.О.)

(подпись)

Разработчик программы



Ильина И.В.  
(Ф.И.О.)

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.  
(Ф.И.О.)

(подпись)

**1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

**1.1 Цель дисциплины**

Дисциплина «Генетика с основами биотехнологии» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9-10 семестрах очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: вооружить студентов знаниями, умениями, навыками о фундаментальных законах наследования, материальных основах наследования и закономерностях наследования необходимыми для преподавания биологии, проведении биологического исследования, а также показать значение генетики в повседневной жизни; сформировать у студентов четкое представление о предмете введении в биотехнологию и показать возможности и реальные масштабы применения биотехнологии в селекции и растениеводстве, животноводстве, медицине, биоэнергетике, перерабатывающей промышленности и т.д.; познакомить студентов с сущностью биотехнологических процессов; научить студентов постановке биотехнологических экспериментов.

**1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач</p> <p>УК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.</p> <p>УК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК 3.1. Применяет знание основ эволюционной теории.
		ОПК 3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии
		ОПК 3.3. Применяет знания из области генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.
ОПК-1	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	ОПК 5.1. Знает как применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств.
		ОПК 5.2. Умеет: применять в профессиональной деятельности современные представления в области нанобиотехнологии и молекулярного моделирования.
		ОПК 5.3. Владеет: принципами работы в лаборатории генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **5** зачетных единиц (з.е.), **180** академических часов.

Таблица 2.1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестрах
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по	65.4	65.4

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестрах
видам учебных занятий (всего)		
в том числе:	64	64
лекции	26	26
лабораторные занятия	34	34
практические занятия	4	4
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	78.6	78.6
Контактная работа по промежуточной аттестации		
в том числе:	-	-
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	36	36

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Введение. Генетика как наука.	1			4	ИЗ, Т, ИКР
2.	Митоз и мейоз	1	2		4	ИЗ, Т, ИКР
3.	Генетический анализ. Моногибридное, дигибридное, полигибридное скрещивание.	1	2		4	ИЗ, Т, ИКР
4.	Наследование при взаимодействии генов. Плейотропия.	2	2		4	ИЗ, Т, ИКР
5.	Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование.	1	2		4	ИЗ, Т, ИКР
6.	Цитоплазматическая наследственность.	1	2		4	ИЗ, Т, ИКР
7	Молекулярные основы наследственности.	2	6		6,6	ИЗ, Т, ИКР
8	Изменчивость организма и селекция.	2	2		4	ИЗ, Т, ИКР

9	Полиплоидия и другие изменения числа хромосом.	1	2		4	ИЗ, Т, ИКР
10	<b>Введение в биотехнологию.</b> Связь б/т с другими науками. История развития б/т. Области применения биотехнологических процессов .	1	2		4	ИЗ, Т, Р
11	<b>Основы генетической инженерии.</b> История развития генетической инженерии. Конструирование рДНК. Экспрессия чужеродных генов. Клонирование и экспрессия генов в различных организмах.	2	2		4	ИЗ, Т, Р
12	<b>Биотехнология в животноводстве.</b> Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных. Клеточная биотехнология: трансплантация эмбрионов, оплодотворение яйцеклеток вне организма животного, искусственное осеменение. Генетическая инженерия: получение трансгенных животных. Межвидовые пересадки эмбрионов и получение химерных животных. Клонирование животных.	2	2		4	ИЗ, Т, Р
13	<b>Синтез БАВ с использованием методов генетической инженерии.</b> Использование методов клеточной инженерии для получения ряда белков (инсулин человека, интерфероны, соматотропин, коровий антиген вируса гепатита В1 и др.).	1	2		4	ИЗ, Т, Р
14	<b>Генная инженерия растений.</b> Получение трансгенных растений. Трансформация растений с помощью агробактерий.  Конструирование векторов на основе Ti-плазмиды. Методы прямого переноса генов в растения. Получение ТР	2	2		4	ИЗ, Т, Р

	устойчивых к фитопатогенам и насекомым. Получение ТР устойчивых к гербицидам. Получение ТР устойчивых к абиотическим стрессам. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.					
15	<b>Клеточная инженерия растений.</b> История культуры клеток и тканей. Применение культуры клеток и тканей. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений. Культура каллусных клеток. Суспензионные культуры. Культура изолированных протопластов. Клональное микроразмножение растений. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипатентности растительной клетки. Использование метода культуры клеток и тканей в создании современных технологий.	2	2		4	ИЗ, Т, Р
16	<b>Биотехнологические процессы в пищевой промышленности.</b> Производство кормового белка. Использование дрожжей и бактерий. Использование водорослей и микроскопических грибов. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии.	1	2		4	ИЗ, Т, Р
17	<b>Биотехнология производства метаболитов.</b> Классификация продуктов биотехнологических производств. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма. Биотехнология получения первичных метаболитов (аминокислот, витаминов, органических кислот). Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, промышленно	1		2	4	ИЗ, Т, Р

	важных стероидов).					
18	<b>Инженерная энзимология.</b> Применение ферментов. Источники ферментов. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Технологии выделения и очистки ферментных препаратов. Имобилизованные ферменты. Носители для иммобилизации ферментов. Методы иммобилизации ферментов. Иммобилизация клеток. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов. Биосенсоры для мониторинга. Имобилизованные ферменты в медицине.	1		1	4	ИЗ, Т, Р
19	<b>Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды.</b> Задачи экологической биотехнологии. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ. Получение экологически чистой энергии. Биогаз. Производство этанола. Биотехнология преобразования солнечной энергии. Очистка сточных вод.	1		1	4	ИЗ, Т, Р
		26	34	4	78,6	

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Митоз и мейоз	2
2	Генетический анализ. Моногибридное, дигибридное, полигибридное скрещивание.	2
3	Наследование при взаимодействии генов. Плейотропия.	2
4	Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование.	2
5	Цитоплазматическая наследственность.	2
6	Молекулярные основы наследственности.	6
7	Изменчивость организма и селекция.	2

8	Полиплоидия и другие изменения числа хромосом.	2
9	Введение в биотехнологию. Основы генетической инженерии. Конструирование рДНК.	2
10	Синтез БАВ с использованием методов генетической инженерии. Использование методов клеточной инженерии для получения ряда гормонов.	2
11	Генная инженерия растений. Получение трансгенных растений. Методы прямого переноса генов в растения. Получение ТР устойчивых к фитопатогенам и насекомым. Получение ТР устойчивых к гербицидам. Получение ТР устойчивых к абиотическим стрессам. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.	4
12	Клеточная инженерия растений. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений. Получение культуры каллусных клеток, суспензионных культур, культур изолированных протопластов. Клональное микроразмножение растений.	2
13	Биотехнология в животноводстве. Клеточная биотехнология: трансплантация эмбрионов, оплодотворение яйцеклеток вне организма животного, искусственное осеменение. Клонирование животных.	2
14	Биотехнологические процессы в пищевой промышленности. Связь б/т с другими науками. Области применения биотехнологических процессов. Производство кормового белка.	2
Итого		34

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	<b>Биотехнология производства метаболитов.</b> Биотехнология получения первичных метаболитов (аминокислот, витаминов, органических кислот). Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, промышленно важных стероидов).	2
2	<b>Инженерная энзимология.</b> Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Технологии выделения и очистки ферментных препаратов. Методы иммобилизации ферментов. Применение биосенсоров для мониторинга.	1
3	<b>Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды.</b> Получение биогаза и этанола. Очистка сточных вод.	1
Итого		4

#### **4.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

##### **Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости Вариант 1**

- Выберите определение генотипа:
  - совокупность генов гаплоидного набора хромосом конкретного организма
  - совокупность генов организма, взаимодействующих между собой и с факторами среды
  - совокупность генов всех особей популяции
- Фенотип – это совокупность внешних и внутренних признаков:

- А) организма
  - Б) всех особей популяции
  - В) всех особей вида
3. Совокупность генов всех особей популяции - это:
- А) генотип
  - Б) ген
  - В) генофонд
4. Участок молекулы ДНК, несущий информацию о первичной структуре белка, называется:
- А) генотипом
  - Б) геном
  - В) кариотипом
5. Набор хромосом соматической клетки, характеризующийся определенным их числом, размерами, формой, называется:
- А) кариотипом
  - Б) генотипом
  - В) генофондом
6. Участок хромосомы, в котором расположен ген, называется:
- А) аллель
  - Б) локус
  - В) кодон
7. Гены, контролирующие развитие противоположных признаков, называются:
- А) аллельными
  - Б) гетерозиготными
  - В) гомозиготными
8. Аллельные гены расположены в:
- А) одной хромосоме
  - Б) в половых хромосомах
  - В) гомологичных хромосомах
9. Проявление у гетерозиготного организма одного из аллелей называется:
- А) доминированием
  - Б) дрейфом генов
  - В) гомологией
10. Потомство, развивающееся в результате объединения генетического материала разных организмов, называется:
- А) гетерозисным
  - Б) гибридом
  - В) гетеротрофным
11. При моногибридном скрещивании Горохов гибриды II поколения, полученные Г. Менделем в результате самоопыления, по фенотипу имели соотношения доминантных и рецессивных признаков соответственно:
- А) 1:1
  - Б) 3:1
  - В) 1:2
12. Для установления генотипа фенотипически сходных организмов проводят скрещивание с:
- А) гетерозиготой
  - Б) гомозиготой по доминантному признаку
  - В) гомозиготой по рецессивному признаку
13. Сцепленными называются гены, которые:
- А) проявляют свое действие только в гомозиготном состоянии
  - Б) расположены в одной хромосоме

- В) расположены в гомологичных хромосомах
14. Обмен участками гомологичных хромосом во время их конъюгации в профазе мейоза называется:
- А) инбридингом
  - Б) сплайсингом
  - В) кроссинговером
15. Основы хромосомной теории наследственности созданы:
- А) Менделем
  - Б) Морганом
  - В) Бэтсоном
16. Число групп сцепления у организмов равно
- А) количеству хромосом в диплоидном наборе
  - Б) количеству хромосом в гаплоидном наборе
17. Результатом кроссинговера является:
- А) увеличение числа хромосом
  - Б) создание новых сочетаний генов, обеспечивающее комбинативную изменчивость организмов
  - В) уменьшение числа хромосом в 2 раза

### Вариант 2

1. Количество фенотипов при скрещивании  $Aa \times Aa$  в случае полного доминирования составляет:
- А) 1
  - Б) 2
  - В) 3
2. Количество генотипов при скрещивании  $Aa \times Aa$  составляет:
- А) 1
  - Б) 2
  - В) 3
3. У кого из приведенных ниже организмов самцы гетерогаметны?
- 1. Человек
  - 2. Дрозофила
  - 3. Птицы
  - 4. Пресмыкающиеся
- А) 2+3+4
  - Б) 1+2
  - В) 1+3+4
4. Гены, ответственные за формирование врожденных дефектов зрения (дальтонизма) и несквертываемости крови (гемофилии), расположены в:
- А) аутосомах
  - Б) половой X - хромосоме
  - В) половой Y – хромосоме
5. Характерной особенностью модификационной изменчивости является то, что она:
- А) возникает случайно и наследуется
  - Б) образует ряды изменчивости признака, не наследуется, ею можно управлять
  - В) не зависит от условий среды
6. Пределы изменчивости признака, проявляемые в разных условиях среды и контролируемые его генотипом, называются:
- А) нормой реакции
  - Б) мутациями
  - В) модификациями
7. Однородная группа растений с наследственно закрепленными хозяйственно-

- ценными признаками, выращиваемая человеком, называется:
- А) видом
  - Б) популяцией
  - В) сортом
  - Г) сообществом
8. В синтезе белка не принимает участие:
- А) и-РНК
  - Б) т-РНК
  - В) комплекс Гольджи
9. В клетках эукариот подвергается сплайсингу:
- А) ДНК
  - Б) и-РНК
  - В) т-РНК
10. В случае, если один из родителей имеет группу 1 крови, а другой 4-ую, ребенок может иметь группу:
- А) 1, 2, 3, 4
  - Б) 2, 3
  - В) 1, 4
  - Г) 4
11. Как называется тип генных мутаций, когда включается 1 пара лишних оснований:
- А) делеция
  - Б) инсерция
  - В) транзиция
  - Г) трансверсия
12. Как называется этап синтеза белка, на котором происходит удлинение полипептидной цепи:
- А) инициация полипептидной цепи
  - Б) активация аминокислот
  - В) элонгация полипептидной цепи
13. Фермент, разрывающий водородные связи в ДНК, называется:
- А) ДНК-полимераза
  - Б) лигаза
  - В) геликаза
14. Аминокислота прикрепляется к т-РНК к плечу:
- А) антикодоновому
  - Б) акцепторному
  - В) Д-плечу
15. Выберите правильную последовательность этапов организации хроматина:
- А) нуклеосомный комплекс - интерфазная хромонема - хроматиновая фибрилла – метафазная хромосома
  - Б) нуклеосомный комплекс - хроматиновая фибрилла – интерфазная хромонема - метафазная хромосома
  - В) нуклеосомный комплекс - интерфазная хромонема - метафазная хромосома - хроматиновая фибрилла
16. Взаимодействие генов, при котором, один ген одной аллельной пары подавляет действие другого гена второй аллельной пары, называется:
- А) полиплоидией
  - Б) комплиментарностью
  - В) эпистазом
17. Изменение числа хромосом, не кратное гаплоидному, называется:
- А) анеуплоидией
  - Б) автополиплоидией

В) аллополиплоидией

Тесты по разделу «Основы биотехнологии»

1. Какие ферменты расщепляют ДНК в определенных местах?
  1. рестриктазы I класса
  2. метилазы
  3. полимеразы
  4. рестриктазы II класса
2. Какие ферменты не используют в генетической инженерии?
  1. рестриктазы I класса
  2. метилазы
  3. полимеразы
  4. рестриктазы II класса
3. "липкие" концы ДНК - это
  1. короткие синтетические нуклеотиды
  2. комплементарные одонитевые участки ДНК, расположенные на концах молекул ДНК
  3. одонитевой разрыв
  4. регуляторные участки ДНК
4. Какие ферменты используют для сшивания последовательностей ДНК?
  1. полимеразы
  2. геликазы
  3. лигазы
  4. рестриктазы
5. Какими свойствами не обладает вектор?
  1. репликация
  2. интеграция с молекулой ДНК
  3. саморазрушение
  4. самоудвоение
6. Какая структура не входит в состав вектора?
  1. ori-сайт
  2. полилинкер
  3. интрон
  4. генетический маркер
7. Какие векторы не используют для введения в растительный организм?
  1. Ti-плазмидные
  2. Ri-плазмидные
  3. плазмидные
  4. вирусные
8. Что такое адаптер?
  1. комплементарные одонитевые участки ДНК, расположенные на концах молекул ДНК
  2. одно- или двунитевые олигонуклеотиды, предназначенные для объединения молекул с несовместимыми концами
  3. одонитевые самокомплементарные олигонуклеотиды, которые образуют дуплексы, имеющие ровные концы и содержащие сайты рестрикции
  4. синтетический олигонуклеотид, содержащий участки узнавания для нескольких рестриктаз
9. Экспрессия чужеродной ДНК в клетке не зависит на уровне ДНК от:
  1. силы промотора
  2. числа промоторов

3. наличия терминатора транскрипции
4. числа копий гена
10. Сайты расщепления каких ферментов совпадают с сайтами узнавания метилаз?
  1. рестриктаз I класса
  2. нуклеаз
  3. рестриктаз II класса
  4. геликаз
11. Какие ферменты расщепляют ДНК в произвольных местах?
  1. рестриктазы I класса
  2. метилазы
  3. полимеразы
  4. рестриктазы II класса
12. "тупые" концы ДНК - это
  1. короткие синтетические нуклеотиды
  2. комплементарные одонитевые участки ДНК, расположенные на концах молекул ДНК
  3. одонитевой разрыв
  4. ровные концы ДНК, образованные действием рестриктаз
13. Какие ферменты ведут матричный синтез ДНК в направлении 5'-3'?
  1. нуклеазы
  2. щелочные фосфатазы
  3. полимеразы
  4. лигазы
14. Какими свойствами обладает вектор?
  1. репарация
  2. интеграция с молекулой ДНК
  3. трансляция
  4. транскрипция
15. Какая структура входит в состав вектора?
  1. фагида
  2. плазмида
  3. интрон
  4. генетический маркер
16. Какие векторы используют для введения в организм животных?
  1. плазмидные
  2. вирусные
  3. Ti-плазмидные
  4. Ri-плазмидные
17. Что такое полилинкер?
  1. комплементарные одонитевые участки ДНК, расположенные на концах молекул ДНК
  2. одно- или двунитевые олигонуклеотиды, предназначенные для объединения молекул с несовместимыми концами
  3. одонитевые самокомплементарные олигонуклеотиды, которые образуют дуплексы, имеющие ровные концы и содержащие сайты рестрикции
  4. синтетический олигонуклеотид, содержащий участки узнавания для нескольких рестриктаз
18. Экспрессия чужеродной ДНК в клетке не зависит на уровне РНК от:
  1. структуры сайта связывания рибосом
  2. стабильности транскрипта

3. наличия в мРНК оптимальных кодонов
4. наличия промотора
19. Экспрессия чужеродной ДНК в клетке не зависит на уровне белка от:
  1. Стабильности полипептида
  2. Наличия терминатора транскрипции
  3. внутриклеточной агрегации
  4. способности к секреции
20. Какой из перечисленных методов очистки сточных вод относится к биологическому
  1. песколовки
  2. нефтеловушки
  3. электролиз
  4. биологические пруды
21. Какой из перечисленных методов очистки сточных вод относится к физико-химическому
  1. песколовки
  2. нефтеловушки
  3. электролиз
  4. биологические пруды
22. Какие водоросли не используют для получения кормового белка:
  1. Ламинария
  2. хлорелла
  3. сценедесмум
  4. спирулина
23. В основе получения биогаза лежит процесс
  1. спиртового брожения
  2. метанового брожения
  3. кисло-молочного брожения
  4. масляного брожения
24. Производство каких витаминов связано с биотехнологическим производством и использованием энзимов
  1. В12,
  2. В2,
  3. витамин С
  4. витамин К
25. Какие методы иммобилизации ферментов не являются химическими
  1. на носителях, обладающих гидроскогруппами,
  2. на носителях, обладающих аминогруппами,
  3. адсорбция на нерасворимых носителях,
  4. иммобилизация ферментов в полупроницаемые структуры
26. Какие методы иммобилизации ферментов не являются физическими
  1. на носителях, обладающих гидроскогруппами,
  2. на носителях, обладающих аминогруппами,
  3. адсорбция на нерасворимых носителях,
  4. иммобилизация ферментов в полупроницаемые структуры
27. Фактор, не влияющий на условия культивирования *in vitro*
  1. асептика
  2. питательные среды
  3. физические факторы
  4. погодные условия
28. Фитогормоны, используемые для получения каллуса
  1. ауксины

2. цитокинины
3. абсцизины
4. гиббереллины
29. Фитогормон, не используемый при культивировании *in vitro*
  1. ауксин
  2. цитокинин
  3. этилен
  4. гиббереллин
30. Фитогормоны, используемые для побегообразования
  1. ауксины
  2. цитокинины
  3. абсцизины
  4. гиббереллины
31. Фитогормоны, используемые для корнеобразования
  1. ауксины
  2. цитокинины
  3. абсцизины
  4. гиббереллины
32. Для получения вторичных метаболитов *in vitro* чаще используют
  1. суспензионные культуры
  2. каллусные культуры
  3. культуру протопластов
  4. растения-регенеранты
33. Из каких органов растений нельзя получить каллус
  1. сформировавшийся лист
  2. Корень
  3. почка возобновления
  4. побег
34. Из каких органов растений можно получить каллус
  1. сформировавшийся лист
  2. Корень
  3. почка возобновления
  4. побег
35. Изролированный протопласт - это
  1. растительная клетка
  2. растительная клетка лишенная клеточной стенки
  3. цитоплазма
  4. тонопласт
36. Методы, облегчающие селекционный процесс *in vitro*
  1. эмбриокультура
  2. культура каллуса
  3. суспензионная культура
  4. соматональные варианты
37. Методы, не используемые в селекционном процессе *in vitro*
  1. эмбриокультура
  2. культура каллуса
  3. суспензионная культура
  4. соматональные варианты
38. Гибридизация соматических клеток производится на основе
  1. слияния протопластов
  2. слияния гамет
  3. совместного культивирования различных каллусных тканей

4. совместного культивирования различных суспензионных тканей
39. Клональное микроразмножение растений - это
1. неполовое размножение растений *in vitro*
  2. половое размножение растений *in vitro*
  3. неполовое размножение растений *in vivo*
  2. половое размножение растений *in vivo*
40. Криосохранение - это сохранение
1. в условиях асептики после автоклавирования
  2. при низкой положительной температуре
  3. при низкой отрицательной температуре
  4. при температуре жидкого азота
41. Действие криопротекторов связано с
1. повышением количества свободной воды
  2. понижением количества свободной воды
  3. повышением температуры в клетке
  4. понижением температуры в клетке
42. Технология трансплантации эмбрионов животных связана с
1. перевозкой эмбрионов
  2. пересаживанием эмбрионов из одной самки в другую
  3. выращиванием животных *in vitro*
  4. ответа нет
43. Суперовуляция - это
1. увеличение числа яйцеклеток при одной овуляции
  2. увеличение размера яйцеклеток
  3. увеличение числа овуляций
  4. ответа нет
44. Суперовуляция достигается
1. гормональной стимуляцией
  2. изменением рациона
  3. изменением времен года
  4. изменением настроения животного
45. Длительность хранения эмбрионов в лигатурованных яйцеводах
1. несколько минут
  2. несколько часов
  3. несколько дней
  4. бесконечно
46. При пересадках эмбрионов, их располагают
1. в матке
  2. в рогах матки
  3. в яичниках
  4. во влагалище
47. Достоинством микробиологических пестицидов является
1. стойкость в природных условиях,
  2. токсичность
  3. малая избирательность
  4. специфичность
48. Биоконверсия - это
1. разрушение биологических систем
  2. консервация отходов производства
  3. использование отходов одного производства в качестве субстрата для другого производства
  4. ответа нет

49. В каком виде представлена генетическая информация прокариот?

1. множества генов
  2. множества хромосом
  3. одного гена
  4. одной хромосомы
50. Какова функция плазмид?

1. фотосинтетическая
2. внехромосомные носители генетической информации
3. опорная
4. внутреннего содержимого клетки

### **Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **индивидуальной домашней контрольной работы**.

**Задания для контрольной работы**

#### **Контрольная работа №1**

**Генетика и ее место в системе наук. Законы наследования. Цитологические основы наследственности**

1. Предмет генетики .Краткая история генетики. Становление методологии
2. Методы генетики
3. Модельные объекты генетики
4. Значение генетики для других наук практики
5. Основные понятия генетики
6. Моногибридное скрещивание. Полигибридное скрещивание.
7. Законы наследования признаков (Г.Мендель)
8. Анализирующее скрещивание
9. Взаимодействие аллельных генов
10. Взаимодействие неаллельных генов
11. Строение хромосом. Кариотип, идиограмма.
12. Аутосомы и половые хромосомы.
13. Гигантские (политенные) хромосомы
14. Клеточный цикл.
15. Апоптоз
16. Митоз
17. Генетический контроль клеточного цикла
18. Мейоз
19. Генетический контроль мейоза
20. Биологическое значение митоза, мейоза

#### **Контрольная работа №2**

**Сцепление генов. Сцепление с полом, генетика пола**

1. Хромосомная теория наследственности.
2. Сцепленное наследование. Сцепленные гены и группы сцепления.
3. Кроссинговер
4. Генетические доказательства перекреста хромосом
5. Цитологические доказательства кроссинговера
6. Группы сцепления. Частота рекомбинации.
7. Генетическое картирование.

8. Признаки, сцепленные с полом.
9. Хромосомный механизм определения пола у человека, дрозофилы.
10. Эксперименты Т.Моргана, доказывающие сцепление ряда признаков с полом.
11. Типы сцепления с полом.
12. Наследование дальтонизма и гемофилии у человека.
13. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
14. Исследование полового хроматина. Балансовая теория определения пола.
15. Признаки, ограничиваемые полом. Определение пола у различных организмов: прогамное, сингамное, эпигамное.
16. Соотношение полов. Искусственная регуляция соотношения полов.

### **Контрольная работа №3**

#### **Генетика микроорганизмов. Изменчивость.**

1. Особенности микроорганизмов как объекта изучения генетики. Методы исследования.
2. Явление трансформации и его значение.
3. Явление трансдукции и его значение.
4. Значение микроорганизмов в биотехнологии, народном хозяйстве, медицине и т. д.
5. Изменчивость: наследственная и ненаследственная
6. Мутационная теория и теория мутационного процесса. Понятие «Мутация и мутационная изменчивость».
7. Генные мутации и их типы. Механизмы возникновения.
8. Хромосомные мутации: внутривхромосомные перестройки и их последствия.
9. Межхромосомные мутации. Особенности мейоза при транслокации.
10. Геномные мутации и их типы.
11. Автополиплоидия, особенности мейоза у автополиплоидов, практическое значение.
12. Аллополиплоидия, особенности мейоза у автополиплоидов, практическое значение.
13. Гетероплоидия. Особенности мейоза у гетероплоидов, практическое значение.
14. Гаплоидия. Особенности мейоза у гаплоидов, практическое значение.
15. Мутагенные факторы среды
16. Методы изучения мутаций

### **Контрольная работа №4 Матричные процессы**

1. Репликация ДНК у прокариот
2. Репликация ДНК у эукариот
3. Транскрипция
4. Трансляция
5. Репарация ДНК

Критерии оценки (в баллах). Защита каждой контрольной работы оценивается максимально в 5 баллов.

- 5 баллов выставляется студенту, если он дал полный и верный ответ на все вопросы контрольной работы.
- 4 балла выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 3 балла выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 1-2 балла выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.

### **Типовые задания для письменной контрольной работы**

Контрольная работа представляет собой ответы на предложенные вопросы. При написании работы важно не увлекаться второстепенными проблемами, следует точно и по возможности кратко отвечать на поставленный вопрос.

### **Индивидуальная домашняя контрольная работа**

#### **Вариант 1**

#### **Теоретические вопросы**

1. Цитоплазматическая наследственность. Пластидная наследственность. Цитоплазматическая мужская стерильность.

2. Селекция. Современные методы, используемые в селекции.

#### **Задачи**

1. У пшеницы безостость А доминирует над остистостью а, а красная окраска колоса В над белой окраской в. Безостое белоколосое растение, скрещенное с остистым красноколосым, дало 32 безостых красноколосых и 33 безостых белоколосых растения. Определить генотипы родительских форм.

2. У дрозофилы серая окраска тела и нормальные крылья определяются доминантными генами В и V, а черная окраска тела и зачаточные крылья зависят от рецессивных генов в и v.

А) При скрещивании двух мух с зачаточными крыльями, из которых одна была серой, а другая черной, в потомстве получены серые мухи с зачаточными крыльями. Определить генотип родительских особей

Б) При скрещивании двух серых мух с нормальными крыльями получено потомство, все особи которого были серыми и имели нормальные крылья. Можно ли определить генотип родительских особей?

В) При скрещивании двух черных мух, у одной из которых были нормальные, а у другой зачаточные крылья, все потомство имело черное тело, но у половины его крылья были нормальные, а у половины зачаточные. Определить генотип родительских особей.

Г) При скрещивании двух черных мух с нормальными крыльями все потомство имело черное тело, но 3/4 его было с длинными, а 1/4 с зачаточными крыльями. Определить генотип родительских особей.

3. У гороха желтая окраска семян А доминирует над зеленой а, а гладкая форма В над морщинистой в. Растение гороха, гетерозиготное по окраске и форме семян, скрещивалось с двойным рецессивом. Определить генотипы и фенотипы полученного потомства.

4. У пшеницы безостость А доминирует над остистостью а, а красная окраска колоса В над белой окраской в. Растение безостого красноколосого сорта при скрещивании с растениями остистого белоколосого сорта дают 1/4 безостых красноколосых, 1/4 безостых белоколосых, 1/4 остистых красноколосых, 1/4 остистых белоколосых растений. Определить генотипы родительских форм.

5. У львиного зева красная окраска цветка R не полностью доминирует над белой r. Сочетание генов Rr обуславливает розовую окраску цветка. Нормальная форма цветка N доминирует над пилорической n.

А) Растения, имеющие розовые и пилорические цветки, скрещены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

Б) Растения, дигетерозиготные по окраске и форме цветка, скрещены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

В) Растения с розовыми и пилорическими цветками опылено пыльцой растения, у которого белые и пилорические цветки. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

Г) Белоцветковые растения, гетерозиготные по форме цветка, опылены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

6. У душистого горошка пурпурная окраска цветков обусловлена взаимодействием двух комплементарных доминантных генов А и В. При отсутствии в генотипе любого из них красный пигмент не образуется и растение имеет белые цветки.

А) Гомозиготные по обоим доминантным генам растение скрещено с рецессивным по обоим парам аллелей белоцветковым растением. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

Б) Дигетерозиготное растение с пурпурными цветками скрещено с рецессивным по обоим парам аллелей белоцветковым растением. Определить генотип и фенотип полученного потомства

В). Определить фенотип потомства, получающегося в результате самоопыления растения с пурпурной окраской цветков: а) гетерозиготного по обоим признакам, б) гетерозиготного по одному доминантному гену.

7. У овса черная окраска семян определяется доминантным геном А, а серая окраска - доминантным геном В. Ген А эпистатичен по отношению к гену В, который в его присутствие не проявляется. При отсутствии в зиготе обоих доминантных генов проявляется белая окраска семян.

А) При скрещивании двух растений, выросших из серых семян, получили серые и белые зерна, в соответствии 3:1. Определить генотипы родительских форм.

Б) При скрещивании растения, выросшего из черного зерна, с белозерным получили половину черных и половину белых зерен. Определить генотипы родительских форм.

В) При скрещивании двух растений, выросших из черных зерен, получены черные и серые зерна в отношении 3:1. Определить генотипы родительских форм.

Г) При самоопылении растения, выросшего из черного зерна, получены черные, серые и белые зерна в отношении 12:3:1. Определить генотипы исходного растения.

8. При скрещивании курицы с гороховидным и петуха с розовидным гребнем все гибриды первого поколения имеют ореховидный гребень, который получается благодаря взаимодействию двух доминантных аллелей А и В.

Какое потомство будет при скрещивании гибрида F1 между собой? Какое потомство будет при скрещивании гибрида F1 с гомозиготной особью, имеющий розовидный гребень?

9. Женщина с I группой крови вышла замуж за мужчину имеющего III группу крови. Какие группы крови могут иметь их будущие дети?

10. У человека нормальная свертываемость крови определяется доминантным геном, сцепленным с X хромосомой, а гемофилия - рецессивным. Мужчина - гемофилик женился на здоровой женщине, отец которой болел гемофилией. Каковы генотипы мужа и жены? Какой фенотип будет у их детей?

11. Женщина с III группой крови возбудила дело от взыскании алиментов с мужчины с I группой крови, утверждая, что он отец ее ребенка. Ребенок имеет I группу крови. Какое решение должен вынести суд ?

## **Вариант 2**

### **Теоретические вопросы**

1. Отдаленная гибридизация и селекция растений. Нескрещиваемость видов, ее причины и методы преодоления. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины, способы преодоления.

2. Селекция. Современные методы, используемые в селекции.

### **Задачи**

1. У пшеницы безостость А доминирует над остистостью а, а красная окраска колоса В над белой окраской в. Безостое белоколосое растение, скрещенное с остистым красноколосым, дало 32 безостых красноколосых и 33 безостых белоколосых растения. Определить генотипы родительских форм.

2. У дрозофилы серая окраска тела и нормальные крылья определяются доминантными генами В и V, а черная окраска тела и зачаточные крылья зависят от рецессивных генов в и v.

А) При скрещивании двух мух с зачаточными крыльями, из которых одна была серой, а другая черной, в потомстве получены серые мухи с зачаточными крыльями. Определить генотип родительских особей

Б) При скрещивании двух серых мух с нормальными крыльями получено потомство, все особи которого были серыми и имели нормальные крылья. Можно ли определить генотип родительских особей?

В) При скрещивании двух черных мух, у одной из которых были нормальные, а у другой зачаточные крылья, все потомство имело черное тело, но у половины его крылья были нормальные, а у половины зачаточные. Определить генотип родительских особей.

Г) При скрещивании двух черных мух с нормальными крыльями все потомство имело черное тело, но 3/4 его было с длинными, а 1/4 с зачаточными крыльями. Определить генотип родительских особей.

3. У гороха желтая окраска семян А доминирует над зеленой а, а гладкая форма В над морщинистой в. Растение гороха, гетерозиготное по окраске и форме семян, скрещивалось с двойным рецессивом. Определить генотипы и фенотипы полученного потомства.

4. У пшеницы безостость А доминирует над остистостью а, а красная окраска колоса В над белой окраской в. Растение безостого красноколосого сорта при скрещивании с растениями остистого белоколосого сорта дают 1/4 безостых красноколосых, 1/4 безостых белоколосых, 1/4 остистых красноколосых, 1/4 остистых белоколосых растений. Определить генотипы родительских форм.

5. У львиного зева красная окраска цветка R не полностью доминирует над белой r. Сочетание генов Rr обуславливает розовую окраску цветка. Нормальная форма цветка N доминирует над пилорической n.

А) Растения, имеющие розовые и пилорические цветки, скрещены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

Б) Растения, дигетерозиготные по окраске и форме цветка, скрещены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

В) Растения с розовыми и пилорическими цветками опылено пыльцой растения, у которого белые и пилорические цветки. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

Г) Белоцветковые растения, гетерозиготные по форме цветка, опылены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

6. У душистого горошка пурпурная окраска цветков обусловлена взаимодействием двух комплементарных доминантных генов А и В. При отсутствии в генотипе любого из них красный пигмент не образуется и растение имеет белые цветки.

А) Гомозиготные по обоим доминантным генам растение скрещено с рецессивным по обоим парам аллелей белоцветковым растением. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

Б) Дигетерозиготное растение с пурпурными цветками скрещено с рецессивным по обоим парам аллелей белоцветковым растением. Определить генотип и фенотип полученного потомства

В). Определить фенотип потомства, получающегося в результате самоопыления растения с пурпурной окраской цветков: а) гетерозиготного по обоим признакам, б) гетерозиготного по одному доминантному гену.

7. У овса черная окраска семян определяется доминантным геном А, а серая окраска - доминантным геном В. Ген А эпистатичен по отношению к гену В, который в его присутствие не проявляется. При отсутствии в зиготе обоих доминантных генов проявляется белая окраска семян.

А) При скрещивании двух растений, выросших из серых семян, получили серые и белые зерна, в соответствии 3:1. Определить генотипы родительских форм.

Б) При скрещивании растения, выросшего из черного зерна, с белозерным получили половину черных и половину белых зерен. Определить генотипы родительских форм.

В) При скрещивании двух растений, выросших из черных зерен, получены черные и серые зерна в отношении 3:1. Определить генотипы родительских форм.

Г) При самоопылении растения, выросшего из черного зерна, получены черные, серые и белые зерна в отношении 12:3:1. Определить генотипы исходного растения.

8. При скрещивании курицы с гороховидным и петуха с розовидным гребнем все гибриды первого поколения имеют ореховидный гребень, который получается благодаря взаимодействию двух доминантных аллелей А и В.

Какое потомство будет при скрещивании гибрида F1 между собой? Какое потомство будет при скрещивании гибрида F1 с гомозиготной особью, имеющей розовидный гребень?

9. Женщина с I группой крови вышла замуж за мужчину имеющего III группу крови. Какие группы крови могут иметь их будущие дети?

10. У человека нормальная свертываемость крови определяется доминантным геном, сцепленным с X хромосомой, а гемофилия - рецессивным. Мужчина - гемофилик женился на здоровой женщине, отец которой болел гемофилией. Каковы генотипы мужа и жены? Какой фенотип будет у их детей?

11. Женщина с III группой крови возбудила дело от взыскании алиментов с мужчины с I группой крови, утверждая, что он отец ее ребенка. Ребенок имеет I группу крови. Какое решение должен вынести суд ?

#### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы**

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**Рейтинг – план дисциплины**  
**Генетика с основами биотехнологии**  
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **Биология**  
Направленность (профиль) подготовки **Общая биология**  
курс 5, семестр 9

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Общая генетика</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>8</b>	<b>12</b>
1. Работа при обсуждении вопросов на ПЗ	2	3	3	6
2. Выполнение и сдача решений задач	3	1	3	3
3. Конспектирование теоретического материала	3	1	2	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>10</b>	<b>16</b>
1. Тестовый контроль	0,8	1	10	16
<b>Модуль 2. Молекулярная генетика</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>8</b>	<b>12</b>
1. Работа при обсуждении вопросов на ПЗ	2	3	3	6
2. Выполнение и сдача решений задач	3	1	3	3
3. Конспектирование теоретического материала	3	1	2	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>10</b>	<b>17</b>
1. Тестовый контроль	0,85	1	10	17
<b>Модуль 3. Генетика человека. Популяционная генетика</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>14</b>	<b>26</b>
1. Работа при обсуждении вопросов на ПЗ	2	4	4	8
2. Выполнение и сдача решений задач	4	1	2	4
3. Выполнение реферата	10	1	6	10
4. Конспектирование теоретического материала	4	1	2	4
<b>Рубежный контроль</b>			<b>10</b>	<b>17</b>
1. Тестовый контроль	0,85	1	10	17
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1. Выполнение презентаций	1	5	0	5
2. Участие в научно-практической конференции	0,5	10	0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				
<b>ИТОГО:</b>			<b>60</b>	<b>110</b>

курс 5, семестр 10

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Основы генетической инженерии.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>40</b>

Аудиторная работа (Работа студента на занятиях)	2	9	2	18
- тестовый контроль	2	5	2	10
-подготовка рефератов, докладов, презентаций	3	4	3	12
<b>Рубежный контроль</b>				
1.Тест		1	6	10
<b>Модуль 2. Битехнологические процессы на производстве и в сельском хозяйстве</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>38</b>
Аудиторная работа (Работа студента на занятиях)	2	8	2	16
- тестовый контроль	2	5	2	10
-подготовка рефератов, докладов, презентаций	3	4	3	12
<b>Рубежный контроль</b>				
1.Тест			7	14
<b>Поощрительные баллы</b>				
выполнение заданий повышенной сложности				10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение лабораторных и практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
экзамен			10	30
<b>ИТОГО</b>			<b>37 баллов</b>	<b>110 баллов</b>

### Темы для аудиторного обсуждения теоретических вопросов на лабораторных занятиях

1. Предмет генетики .Краткая история генетики. Становление методологии
2. Методы генетики
3. Модельные объекты генетики
4. Значение генетики для других наук практики
5. Основные понятия генетики
6. Моногибридное скрещивание. Полигибридное скрещивание.
7. Законы наследования признаков (Г.Мендель)
8. Анализирующее скрещивание
9. Взаимодействие аллельных генов
10. Взаимодействие неаллельных генов
11. Строение хромосом. Кариотип, идиограмма.
12. Аутосомы и половые хромосомы.
13. Гигантские (политенные) хромосомы
14. Клеточный цикл.
15. Апоптоз
16. Митоз
17. Генетический контроль клеточного цикла
18. Мейоз
19. Генетический контроль мейоза
20. Биологическое значение митоза, мейоза

**Критерии оценки (в баллах):**

Количество баллов	Критерии оценивания на вопросы для аудиторной работы
2	При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе.
1	При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
0	Дан в целом неверный ответ

**Решение экспериментальных и расчетных задач****Раздел 1: Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание**

1. У морских свинок ген мохнатой шерсти (R) доминирует над геном гладкой шерсти (r). Мохнатая свинка при скрещивании с гладкой дала 18 мохнатых и 20 гладких потомков. Каков генотип родителей и потомства? Могли бы у этих свинок родиться только гладкие особи?

2. Две черные самки мыши скрещивались с коричневым самцом. Одна самка дала 20 черных и 17 коричневых потомков, а другая — 33 черных. Какой признак доминирует? Каковы генотипы родителей и потомков?

3. От скрещивания между собой растений редиса с овальными корнеплодами получено 68 растений с круглыми, 138 с овальными и 71 с длинными корнеплодами. Как осуществляется наследование формы корнеплода у редиса? Какое потомство получится от скрещивания растений с овальными и круглыми корнеплодами?

7. У пшеницы безостость А доминирует над остистостью а, а красная окраска колоса В над белой окраской в. Безостое белоколосое растение, скрещенное с остистым красноколосым, дало 32 безостых красноколосых и 33 безостых белоколосых растения. Определить генотипы родительских форм.

8. У дрозофилы серая окраска тела и нормальные крылья определяются доминантными генами В и V, а черная окраска тела и зачаточные крылья зависят от рецессивных генов в и v.

А) При скрещивании двух мух с зачаточными крыльями, из которых одна была серой, а другая черной, в потомстве получены серые мухи с зачаточными крыльями. Определить генотип родительских особей

Б) При скрещивании двух серых мух с нормальными крыльями получено потомство, все особи которого были серыми и имели нормальные крылья. Можно ли определить генотип родительских особей?

В) При скрещивании двух черных мух, у одной из которых были нормальные, а у другой зачаточные крылья, все потомство имело черное тело, но у половины его крылья были нормальные, а у половины зачаточные. Определить генотип родительских особей.

Г) При скрещивании двух черных мух с нормальными крыльями все потомство имело черное тело, но 3/4 его было с длинными, а 1/4 с зачаточными крыльями. Определить генотип родительских особей.

10. У львиного зева красная окраска цветка R не полностью доминирует над белой r. Сочетание генов Rr обуславливает розовую окраску цветка. Нормальная форма цветка N доминирует над пилорической n.

А) Растения, имеющие розовые и пилорические цветки, скрещены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

Б) Растения, дигетерозиготные по окраске и форме цветка, скрещены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

В) Растения с розовыми и пилорическими цветками опылено пыльцой растения, у которого белые и пилорические цветки. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

Г) Белоцветковые растения, гетерозиготные по форме цветка, опылены между собой. Определить генотип и фенотип полученного потомства.

11. У кур встречаются четыре формы гребня, обусловленные взаимодействием двух пар генов. Ген А определяет развитие розовидного гребня, ген В - гороховидного. При сочетании этих генов развивается ореховидный гребень. Птицы, рецессивные по обоим генам аавв, имеют простой, листовидный гребень.

А). Скрещена дигетерозиготная особь с ореховидным гребнем с особью, имеющей простой листовидный гребень. Какое потомство будет в первом поколении

Б). Особь с розовидным гребнем скрещивается с особью, имеющей ореховидный гребень. В первом поколении получено по 3/8 особей с ореховидным гребнем и с розовидным; по 1/8 - с гороховидным и с простым. Определить генотипы родительских особей и потомства.

В). Скрещены особь с ореховидным и особь с простым гребнями. Потомство состояло из цыплят с ореховидным, розовым, гороховидным и простым гребнями в равном количестве (по 1/4). Определить генотипы родительских особей.

### Раздел 2. Гоносомное наследование

1. Отсутствие потовых желез у людей — рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Мужчина, у которого отсутствуют потовые железы, женился на женщине, в семье которой никогда не встречалось это заболевание. Какова вероятность рождения у них детей с этой аномалией?

2. У человека гемофилия детерминирована сцепленным с X-хромосомой рецессивным геном. Какова вероятность рождения больного ребенка от брака с генотипически здоровым партнером:

а) мужчины, брат которого страдает гемофилией;

б) здоровой женщины, имеющей такого брата?

3. Потемнение зубов — доминантный признак, сцепленный с X-хромосомой. У родителей, имеющих темные зубы, родилась дочь с темными зубами и сын с белыми. Какова вероятность рождения детей с белыми зубами в этой семье?

4. Перепончатопалость передается через Y-хромосому. Определить возможные фенотипы детей от брака перепончатопалого мужчины и нормальной женщины. Какова вероятность рождения детей с белыми зубами в этой семье?

### Раздел 3. Молекулярная генетика

1. Полипептид состоит из следующих аминокислот: валин -аланин - глицин - лизин - триптофан-валин - серин - глутаминовая кислота.

Определите структуру участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.

2 . В цепи рибонуклеазы поджелудочной железы один из полипептидов имеет следующие аминокислоты: лизин - аспарагиновая кислота - глицин - треонин - аспарагиновая кислота - глутаминовая кислота - цистеин. Определите и-РНК, управляющую синтезом указанного полипептида.

3. Участок молекулы ДНК, кодирующий синтез полипептида, имеет следующее строение: АЦЦАТАГТЦЦААГГА. Определите последовательность аминокислот в полипептиде.

4. При выделении одной из форм синдрома Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты иРНК : ААА, ЦГУ, ГАА, АЦУ, ГУУ, УУА, УГУ, УАУ. Определите выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони.

5. Участок молекулы ДНК, кодирующий полипептид, имеет в норме следующий порядок азотистых оснований: ААААЦЦАААТАЦТГТАЦААА. Во время репликаций третий слева аденин выпал из цепи. Определите структуру полипептидной цепи, кодируемый данным участком ДНК, в норме и после выпадения аденина.

#### Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания решения расчетных задач	Количество баллов
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 80%;	3
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 60%;	2
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 50%;	1
Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении; отсутствует ответ на задание.	0

## Решение индивидуального задания по модулям

### Часть 1 Модуль «Генетика»

3. Выберите определение генотипа:
  - А) совокупность генов гаплоидного набора хромосом конкретного организма
  - Б) совокупность генов организма, взаимодействующих между собой и с факторами среды
  - В) совокупность генов всех особей популяции
4. Фенотип – это совокупность внешних и внутренних признаков:
  - А) организма
  - Б) всех особей популяции
  - В) всех особей вида
5. Совокупность генов всех особей популяции - это:
  - А) генотип
  - Б) ген
  - В) генофонд
6. Участок молекулы ДНК, несущий информацию о первичной структуре белка, называется:
  - А) генотипом
  - Б) геном
  - В) кариотипом
7. Набор хромосом соматической клетки, характеризующийся определенным их числом, размерами, формой, называется:
  - А) кариотипом
  - Б) генотипом
  - В) генофондом
8. Участок хромосомы, в котором расположен ген, называется:
  - А) аллель
  - Б) локус
  - В) кодон
9. Гены, контролирующие развитие противоположных признаков, называются:
  - А) аллельными
  - Б) гетерозиготными
  - В) гомозиготными
10. Аллельные гены расположены в:
  - А) одной хромосоме
  - Б) в половых хромосомах
  - В) гомологичных хромосомах
11. Проявление у гетерозиготного организма одного из аллелей называется:
  - А) доминированием
  - Б) дрейфом генов
  - В) гомологией
12. Потомство, развивающееся в результате объединения генетического материала разных организмов, называется:
  - А) гетерозисным
  - Б) гибридом
  - В) гетеротрофным
13. При моногибридном скрещивании горохов гибриды II поколения, полученные Г. Менделем в результате самоопыления, по фенотипу имели соотношения доминантных и рецессивных признаков соответственно:
  - А) 1:1
  - Б) 3:1

- В) 1:2
14. Обмен участками гомологичных хромосом во время их конъюгации в профазе мейоза называется:
- А) инбридингом
  - Б) сплайсингом
  - В) кроссинговером
15. Основы хромосомной теории наследственности созданы:
- А) Менделем    Б) Морганом
  - В) Бэтсоном
16. Результатом кроссинговера является:
- А) увеличение числа хромосом
  - Б) создание новых сочетаний генов, обеспечивающее комбинативную изменчивость организмов
  - В) уменьшение числа хромосом в 2 раза
17. Количество фенотипов при скрещивании  $Aa \times Aa$  в случае полного доминирования составляет:
- А) 1
  - Б) 2
  - В) 3
18. Количество генотипов при скрещивании  $Aa \times Aa$  составляет:
- А) 1
  - Б) 2
  - В) 3
19. У кого из приведенных ниже организмов самцы гетерогаметны?
1. Человек
  2. Дрозофила
  3. Птицы
  4. Пресмыкающиеся
- А) 2+3+4
  - Б) 1+2
  - В) 1+3+4
20. Гены, ответственные за формирование врожденных дефектов зрения (дальтонизма) и несвертываемости крови (гемофилии), расположены в:
- А) аутосомах
  - Б) половой X - хромосоме
  - В) половой Y – хромосоме
21. Характерной особенностью модификационной изменчивости является то, что она:
- А) возникает случайно и наследуется
  - Б) образует ряды изменчивости признака, не наследуется, ею можно управлять
  - В) не зависит от условий среды
22. Пределы изменчивости признака, проявляемые в разных условиях среды и контролируемые его генотипом, называются:
- А) нормой реакции
  - Б) мутациями
  - В) модификациями
23. В синтезе белка не принимает участие:
- А) и-РНК
  - Б) т-РНК
  - В) комплекс Гольджи
24. В клетках эукариот подвергается сплайсингу:
- А) ДНК
  - Б) и-РНК

- В) т-РНК
25. В случае, если один из родителей имеет группу I крови, а другой 4-ую, ребенок может иметь группу:
- А) 1, 2, 3, 4  
 Б) 2, 3  
 В) 1, 4  
 Г) 4
26. Как называется тип генных мутаций, когда включается 1 пара лишних оснований:
- А) делеция  
 Б) инсерция  
 В) транзиция  
 Г) трансверсия
27. Генетический код состоит из
- А). двух нуклеотидов  
 Б). одного нуклеотида  
 В). одного триплета  
 Г). одного гена
28. Фермент, разрывающий водородные связи в ДНК, называется:
- А) ДНК-полимераза  
 Б) лигаза  
 В) геликаза
29. Аминокислота прикрепляется к т-РНК к плечу:
- А) антикодоновому  
 Б) акцепторному  
 В) Д-плечу
30. Выберите правильную последовательность этапов организации хроматина:
- А) нуклеосомный комплекс - интерфазная хромонема - хроматиновая фибрилла – метафазная хромосома  
 Б) нуклеосомный комплекс - хроматиновая фибрилла – интерфазная хромонема - метафазная хромосома  
 В) нуклеосомный комплекс - интерфазная хромонема - метафазная хромосома - хроматиновая фибрилла
31. Взаимодействие генов, при котором, один ген одной аллельной пары подавляет действие другого гена второй аллельной пары, называется:
- А) полиплоидией  
 Б) комплиментарностью  
 В) эпистазом
32. Изменение числа хромосом, не кратное гаплоидному, называется:
- А) анеуплоидией  
 Б) автополиплоидией  
 В) аллополиплоидией
31. В каком виде представлена генетическая информация прокариот
- А) одним геном  
 Б) множества хромосом  
 В) одной хромосомы
32. Какие связи лежат в основе полинуклеотидной цепи?
- А) водородные  
 Б) фосфодиэфирные  
 В) ионные
33. Какова функция промотора?
- А) начало синтеза белка  
 Б) начало синтеза и-РНК

- В) узнавания и связывания РНК-полимеразы и ДНК  
 Г) завершение синтеза и-РНК
34. Какова функция терминатора транскрипции?  
 А) начало синтеза белка  
 Б) начало синтеза и-РНК  
 В) узнавания и связывания РНК-полимеразы и ДНК  
 Г) завершение синтеза и-РНК
35. Где происходит синтез ДНК?  
 А) в цитоплазме  
 Б) в ядре  
 В) в ядрышках
36. Какой фермент выполняет роль затравки при синтезе ДНК?  
 А) геликаза  
 Б) ДНК-полимераза  
 В) лигаза  
 Г) РНК-праймаза
37. Выберите тип определения пола соответствующий следующим организмам:
- |                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| А. курице                      | 1. сингамный |
| Б. дрозофиле                   | 2. прогамный |
| В. тропическому червю бонеллии | 3. эпигамный |
38. Как называется синдром имеющий генотип – 44+XXY. Опишите основные симптомы заболевания.  
 А. трисомия по X-хромосоме    Б. синдром Шерешевского-Тернера  
 В. синдром Клайнфельтера
39. Какова функция плазмид?  
 А). фотосинтетическая  
 Б) внехромосомные носители генетической информации  
 В) опорная  
 Г) внутреннего содержимого клетки
40. Из каких компонентов состоит молекула нуклеотида?  
 А). азотистое основание  
 Б). аденина  
 В). пятиуглеродного сахара  
 Г). пятиуглеродного сахара, азотистого основания, фосфорной кислоты
41. Что такое интрон?  
 А). кодирующий участок гена    Б). не кодирующий участок гена  
 В). не кодирующий участок белка    Г). кодирующий участок белка
42. Для установления генотипа фенотипически сходных организмов проводят скрещивание с:  
 А) гетерозиготой  
 Б) гомозиготой по доминантному признаку  
 В) гомозиготой по рецессивному признаку
43. Сцепленными называются гены, которые:  
 А) проявляют свое действие только в гомозиготном состоянии  
 Б) расположены в одной хромосоме  
 В) расположены в гомологичных хромосомах
44. Число групп сцепления у организмов равно  
 А) количеству хромосом в диплоидном наборе  
 Б) количеству хромосом в гаплоидном наборе
45. Какова функция терминирующего кодона?  
 А). завершение синтеза иРНК    Б). завершение синтеза белка  
 В). узнавания и связывания РНК-полимеразы и ДНК    Г). начало синтеза иРНК

- Г) активирование аминокислот
46. Какова функция иницирующего кодона?
- А). начало синтеза белка  
 Б). начало синтеза иРНК  
 В). узнавания и связывания РНК-полимеразы и ДНК  
 Г). завершение синтеза иРНК
47. Какой нуклеотид комплементарен А в РНК?
- А). Т Б). Г В). Ц Г). У
48. Азотистые основания класса пуринов:
- А). Т+А Б). Г+А В). Ц+Г Г). У+Ц
49. Сумма А + Г равна сумме:
- А). Ц + Т Б). А + Т В). Г + Т Г). А + Ц
50. р-РНК содержится в
- А) ядре, гиалоплазме и комплексе гольджи  
 Б) гиалоплазме и хлоропластах  
 В) рибосомах и ядре  
 Г) ядре, митохондриях и лизосомах
51. Повреждение ДНК ликвидируется с помощью специфических ферментов. Это способность ДНК к:
- А) транскрипции  
 Б) мутации;  
 В) репарации  
 Г) репликации.
52. Полипептид состоит из 54 аминокислот. Какое количество нуклеотидов имела смысловая часть зрелой иРНК, которая послужила матрицей для синтеза данного полипептида?
- А) 162  
 Б) 54  
 В) 27  
 Г) 108
53. Некоторые триплеты иРНК (УАА, УАГ, УГА) не кодируют аминокислоты, а способны прекратить транскрипцию. Эти триплеты называются:
- А) операторами  
 Б) антикодонами  
 В) стоп-кодонами  
 Г) интронами
54. Какая фаза митоза описана: хромосомы расположены в плоскости экватора клетки, клетка имеет диплоидный набор хромосом, каждая хромосома состоит из двух спирализованных хроматид?
- А) профазы  
 Б) анафазы  
 В) телофазы  
 Г) метафазы
55. Муж женщины страдает гемофилией-В. В семье женщины не было случаев гемофилии. Укажите риск рождения больного ребенка у этих супругов
- А) отсутствует  
 Б) 25%  
 В) 50%  
 Г) 75%  
 Д) 100%

## Часть 2. Модуль «Основы биотехнологии»

1. Какие ферменты расщепляют ДНК в определенных местах?
  1. рестриктазы I класса
  2. метилазы
  3. полимеразы
  4. рестриктазы II класса
2. Какие ферменты не используют в генетической инженерии?
  1. рестриктазы I класса
  2. метилазы
  3. полимеразы
  4. рестриктазы II класса
3. "липкие" концы ДНК - это
  1. короткие синтетические нуклеотиды
  2. комплементарные односторонние участки ДНК, расположенные на концах молекул ДНК
  3. односторонний разрыв
  4. регуляторные участки ДНК
4. Какие ферменты используют для сшивания последовательностей ДНК?
  1. полимеразы
  2. геликазы
  3. лигазы
  4. рестриктазы
5. Какими свойствами не обладает вектор?
  1. репликация
  2. интеграция с молекулой ДНК
  3. саморазрушение
  4. самоудвоение
6. Какие векторы не используют для введения в растительный организм?
  1. Ti-плазмидные
  2. Ri-плазмидные
  3. плазмидные
  4. вирусные
7. Какие ферменты расщепляют ДНК в произвольных местах?
  1. рестриктазы I класса
  2. метилазы
  3. полимеразы
  4. рестриктазы II класса
8. "тупые" концы ДНК - это
  1. короткие синтетические нуклеотиды
  2. комплементарные односторонние участки ДНК, расположенные на концах молекул ДНК
  3. односторонний разрыв
  4. ровные концы ДНК, образованные действием рестриктаз
9. Какие ферменты ведут матричный синтез ДНК в направлении 5'-3'?
  1. нуклеазы
  2. щелочные фосфатазы
  3. полимеразы
  4. лигазы
10. Какие векторы используют для введения в организм животных?
  1. плазмидные
  2. вирусные

3. Ti-плазмидные
4. Ri-плазмидные
11. Какой из перечисленных методов очистки сточных вод относится к биологическому
  1. песколовки
  2. нефтеловушки
  3. электролиз
  4. биологические пруды
12. Какой из перечисленных методов очистки сточных вод относится к физико-химическому
  1. песколовки
  2. нефтеловушки
  3. электролиз
  4. биологические пруды
13. Какие водоросли используют для получения кормового белка:
  1. Ламинария
  2. хлорелла
  3. сценедесмум
  4. спирулина
14. В основе получения биогаза лежит процесс
  1. спиртового брожения
  2. метанового брожения
  3. кисло-молочного брожения
  4. масляного брожения
15. Фактор, не влияющий на условия культивирования *in vitro*
  1. асептика
  2. питательные среды
  3. физические факторы
  4. погодные условия
16. Фитогормоны, используемые для получения каллуса
  1. ауксины
  2. цитокинины
  3. абсцизины
  4. гиббереллины
17. Фитогормоны, используемые для побегообразования
  1. ауксины
  2. цитокинины
  3. абсцизины
  4. гиббереллины
18. Фитогормоны, используемые для корнеобразования
  1. ауксины
  2. цитокинины
  3. абсцизины
  4. гиббереллины
19. Для получения вторичных метаболитов *in vitro* чаще используют
  1. суспензионные культуры
  2. каллусные культуры
  3. культуру протопластов
  4. растения-регенеранты
20. Изолированный протопласт - это
  1. растительная клетка
  2. растительная клетка лишенная клеточной стенки
  3. цитоплазма

4. тонопласт
21. Методы, облегчающие селекционный процесс *in vitro*
  1. эмбриокультура
  2. культура каллуса
  3. суспензионная культура
  4. соматональные варианты
22. Гибридизация соматических клеток производится на основе
  1. слияния протопластов
  2. слияния гамет
  3. совместного культивирования различных каллусных тканей
  4. совместного культивирования различных суспензионных тканей
23. Клональное микроразмножение растений - это
  1. неполовое размножение растений *in vitro*
  2. половое размножение растений *in vitro*
  3. неполовое размножение растений *in vivo*
  2. половое размножение растений *in vivo*
24. Криосохранение - это сохранение
  1. в условиях асептики после автоклавирования
  2. при низкой положительной температуре
  3. при низкой отрицательной температуре
  4. при температуре жидкого азота
25. Действие криопротекторов связано с
  1. повышением количества свободной воды
  2. понижением количества свободной воды
  3. повышением температуры в клетке
  4. понижением температуры в клетке
26. Технология трансплантации эмбрионов животных связана с
  1. перевозкой эмбрионов
  2. пересаживанием эмбрионов из одной самки в другую
  3. выращиванием животных *in vitro*
  4. ответа нет
27. Суперовуляция - это
  1. увеличение числа яйцеклеток при одной овуляции
  2. увеличение размера яйцеклеток
  3. увеличение числа овуляций
  4. ответа нет
28. Суперовуляция достигается
  1. гормональной стимуляцией
  2. изменением рациона
  3. изменением времен года
  4. изменением настроения животного
29. При пересадках эмбрионов, эмбрион располагают
  1. в матке
  2. в рогах матки
  3. в яичниках
  4. во влагалище
30. В каком виде представлена генетическая информация прокариот?
  1. множества генов
  2. множества хромосом
  3. одного гена
  4. одной хромосомы
31. Какова функция плазмид?

1. фотосинтетическая
2. внехромосомные носители генетической информации
3. опорная
4. синтетический олигонуклеотид, содержащий участки узнавания для нескольких рестриктаз

32. Производство каких витаминов связано с биотехнологическим производством и использованием энзимов

1. В12,
2. В2,
3. витамин С 4. витамин К

**Критерии оценки (в баллах):**

Критерии оценивания индивидуального задания	Количество баллов
Студент выполнил 2 задания без ошибок и недочетов; или допустил не более одного недочета	2
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	1
Студент правильно выполнил не менее половины работы и допустил более двух грубых ошибок.	0

**Словарь терминов (глоссарий)**

В качестве самостоятельной работы студент должен составить *словарь терминов (глоссарий)* по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

**Словарь основных терминов и понятий:**

Аллели (аллельные гены) - разные формы одного гена, возникшие в результате мутаций и расположенные в одинаковых точках (локусах) парных гомологичных хромосом.

Альтернативные признаки – взаимоисключающие, контрастные признаки.

Гаметы (от греч. «гаметес» – супруг) – половая клетка растительного или животного организма, несущая один ген из аллельной пары. Гаметы всегда несут гены в «чистом» виде, т.к. образуются путем мейотического деления клеток и содержат одну из пары гомологичных хромосом.

Ген (от греч. «генос» – рождение) – участок молекулы ДНК, несущий информацию о первичной структуре одного конкретного белка.

Гены аллельные – парные гены, расположенные в идентичных участках гомологичных хромосом.

Генотип - совокупность наследственных задатков (генов) организма.

Гетерозигота (от греч. «гетерос» – другой и зигота) – зигота, имеющая два разных аллеля по данному гену (Aa, Bb).

Гетерозиготными называют особей, получивших от родительских особей разные гены.

Гетерозиготная особь в потомстве дает расщепление по данному признаку.

Гомозигота (от греч. «гомос» – одинаковый и зигота) – зигота, имеющая одинаковые аллели данного гена (оба доминантные или оба рецессивные).

Гомозиготными называют особей, получивших от родительских особей одинаковые наследственные задатки (гены) по какому-то конкретному признаку. Гомозиготная особь в потомстве не дает расщепления.

Гомологичные хромосомы (от греч. «гомос» – одинаковый) – парные хромосомы, одинаковые по форме, размерам, набору генов. В диплоидной клетке набор хромосом всегда парный: одна хромосома из пары материнского происхождения, вторая – отцовская.

Гетерозиготными называют особей, получивших от родительских особей разные гены. Таким образом, по генотипу особи могут быть гомозиготными (AA или aa) или гетерозиготными (Aa).

Доминантный признак (ген) – преобладающий, проявляющийся – обозначается заглавными буквами латинского алфавита: A, B, C и т. д.

Рецессивный признак (ген) – подавляемый признак – обозначается соответствующей строчной буквой латинского алфавита: a, b c и т. д.

Скрещивание анализирующее – скрещивание испытуемого организма с другим, являющимся по данному признаку рецессивной гомозиготой, что позволяет установить генотип испытуемого.

Скрещивание дигибридное – скрещивание форм, отличающихся друг от друга по двум парам альтернативных признаков.

Скрещивание моногибридное – скрещивание форм, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков.

Чистые линии – организмы, гомозиготные по одному или нескольким признакам и не дающие в потомстве проявления альтернативного признака.

Фен – признак.

Фенотип - совокупность всех внешних признаков и свойств организма, до ступных наблюдению и анализу.

#### Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

#### Перечень вопросов для зачета по дисциплине «Генетика с основами биотехнологии»

(9 семестр)

1. Генетика. История ее развития Методы изучения общей генетики и генетики человека.
2. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Законы Г. Менделя. Моно-, ди-, полигибридное скрещивания.
3. Аллельное и неаллельное взаимодействия генов.
4. Комплементарное взаимодействие генов.
5. Эпистатическое взаимодействие генов.
6. Полимерное взаимодействие генов.
7. . Плейотропия.
8. . Действие генов модификаторов.
9. Хромосомная теория наследственности. Хромосомный механизм определения пола
10. Пол и его регуляция. Хромосомный и фенотипический пол. Балансовая теория определения пола.
11. Партеногенез. Нарушения в развитии пола.
12. Мутационная изменчивость. Основные типы мутаций и принципы их классификации.
13. Естественный и искусственный мутагенез. Использование искусственного мутагенеза в селекции растений.
14. Сцепленное наследование и перекрест хромосом. Кроссинговер и частота рекомбинаций.
15. Генетика человека.

16. Наследственные заболевания, сцепленные с полом у человека.
17. Заболевания, связанные с изменением числа и структуры хромосом.
18. Особенности строения про- и эукариотической клетки. Строение ядра.
19. Уровни упаковки генетического материала. Структура хромосом. Нуклеосомы.
20. Плазмиды. Свойства плазмид.
21. Типы нуклеиновых кислот. Структура и функции нуклеиновых кислот.
22. Виды РНК, их структуры и функции.
23. Строение нуклеотида и динуклеотида. Типы азотистых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Понятие о 3' и 5' концах.
24. Структура ДНК. Правило Чаргаффа. Принцип комплементарности. Модель Уотсона и Крика. Свойства ДНК.
25. Структура гена прокариот.
26. Мозаичная структура гена, функции гена. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.
27. Генетический код. Свойства генетического кода.
28. Репликация ДНК.
29. Транскрипция.

**Экзаменационные вопросы  
по дисциплине «Генетика с основами биотехнологии»  
(10 семестр)**

1. Генетика. История ее развития. Методы изучения общей генетики и генетики человека.
2. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Законы Г. Менделя. Моно-, ди-, полигибридное скрещивания.
3. Аллельное и неаллельное взаимодействия генов.
4. Комплементарное взаимодействие генов.
5. Эпистатическое взаимодействие генов.
6. Полимерное взаимодействие генов.
7. . Плейотропия.
8. . Действие генов модификаторов.
9. Хромосомная теория наследственности. Хромосомный механизм определения пола
10. Пол и его регуляция. Хромосомный и фенотипический пол. Балансовая теория определения пола.
11. Партеногенез. Нарушения в развитии пола.
12. Мутационная изменчивость. Основные типы мутаций и принципы их классификации.
13. Естественный и искусственный мутагенез. Использование искусственного мутагенеза в селекции растений.
14. Сцепленное наследование и перекрест хромосом. Кроссинговер и частота рекомбинаций.
15. Генетика человека.
16. Наследственные заболевания, сцепленные с полом у человека.
17. Заболевания, связанные с изменением числа и структуры хромосом.
18. Цитоплазматическая наследственность.
19. Пластидная наследственность.
20. Цитоплазматическая мужская стерильность.
21. Полиплоидия, классификация полиплоидов. Автополиплоиды. Аллополиплоиды. Анеуплоиды. Гаплоиды.
22. Отдаленная гибридизация и селекция растений. Нескрещиваемость видов, ее причины и методы преодоления. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины, способы преодоления.
23. Аутбридинг и инбридинг.
24. Гетерозис. Типы гетерозиса.
25. Особенности строения про- и эукариотической клетки. Строение ядра.
26. Уровни упаковки генетического материала. Структура хромосом. Нуклеосомы.
27. Плазмиды. Свойства плазмид.
28. Типы нуклеиновых кислот. Структура и функции нуклеиновых кислот.
29. Виды РНК, их структуры и функции.
30. Строение нуклеотида и динуклеотида. Типы азотистых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Понятие о 3' и 5' концах.

31. Структура ДНК. Правило Чаргаффа. Принцип комплементарности. Модель Уотсона и Крика. Свойства ДНК.
32. Структура гена прокариот.
33. Мозаичная структура гена, функции гена. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.
34. Генетический код. Свойства генетического кода.
35. Репликация ДНК.
36. Транскрипция.
37. Биосинтез белка. Этапы трансляции: активирование аминокислот, инициация полипептидной цепи, элонгация и терминация полипептидной цепи. Посттрансляционная модификация белков.
38. Определение науки биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками. Области применения биотехнологических процессов
39. Производство кормового белка.
40. Биотехнология производства метаболитов.
41. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма.
42. Биотехнология получения первичных метаболитов (аминокислот, витаминов, органических кислот).
43. Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, промышленно важных стероидов).
44. Инженерная энзимология. Применение ферментов. Источники ферментов.
45. Конструирование рДНК. Экспрессия чужеродных генов.
46. Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных.
47. Клеточная биотехнология: трансплантация эмбрионов, оплодотворение яйцеклеток вне организма животного, искусственное осеменение.
48. Генетическая инженерия: получение трансгенных животных.
49. Межвидовые пересадки эмбрионов и получение химерных животных.
50. Клонирование животных.
51. Использование методов клеточной инженерии для получения ряда белков (инсулин человека, интерфероны, соматотропин, коровий антиген вируса гепатита В1 и др.).
52. Получение трансгенных растений. Трансформация растений с помощью агробактерий. Конструирование векторов на основе Ti-плазмиды.
53. Методы прямого переноса генов в растения.
54. Получение ТР устойчивых к фитопатогенам и насекомым.
55. Получение ТР устойчивых к гербицидам.
56. Получение ТР устойчивых к абиотическим стрессам.
57. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.
58. История культуры клеток и тканей. Применение культуры клеток и тканей.
59. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений.
60. Культура каллусных клеток.
61. Суспензионные культуры.
62. Культура изолированных протопластов.
63. Клональное микроразмножение растений.
64. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипатентности растительной клетки.
65. Использование метода культуры клеток и тканей в создании современных технологий.
66. Задачи экологической биотехнологии.
67. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ.
68. Получение биогаза.
69. Производство этанола.
70. Очистка сточных вод.

**Образец экзаменационного билета:**  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»  
Сибайский институт (филиал)

---

Естественно-математический факультет  
Кафедра естественных наук

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**  
по дисциплине «Генетика с основами биотехнологии»  
направление «Биология»  
профили «Общая биология»

1. Полиплоидия и ее распространенность в природе. Автополиплоидия.. Анеуплоидия. Гаплоидия
2. Конструирование рДНК. Экспрессия чужеродных генов.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ягафарова Г.А.  
(подпись) (Ф.И.О)

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-10 баллов** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 1. 5.1 Основная литература

2. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] / Жимулев И. Ф. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007 .— 480с. URL:<http://www.biblioclub.ru/book/57409/>
3. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология : учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2; [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265>.
4. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии: методические рекомендации / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. - 133 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс].URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056>

### 5.2 Дополнительная учебная литература

1. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс] : Учебник / Р. Г. Заяц [и др.] .— Минск : Высшая школа, 2012 .— 496 с. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144379&sr=1>
2. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики [Электронный ресурс] / Н.А. Курчанов .— 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009 .— 192 с. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726>
3. Генетика и селекция [Электронный ресурс] : методические указания / Башкирский государственный университет; сост. Р.Р. Валиев .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2009 URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Valiev\\_coct\\_Genetika\\_i\\_selekcija\\_Met.uk\\_2009.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Valiev_coct_Genetika_i_selekcija_Met.uk_2009.pdf)

### 5.3 Перечень методических указаний

### 5.4 Другие учебно-методические материалы

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система «ЭБ УУНиТ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки УУНиТ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 306.	Лекции Лабораторные Занятия Практические занятия	Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, трибуна, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими

		иллюстрациями, доска, лабораторное оборудование, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный Classic Norma 244*183, микроскопы Биомед 2, весы аналитические и электронные, холодильник, анализатор, термостат ТС-1/180СПУ, центрифуга ОПН-3М, шкаф вытяжной, шкаф для хранения хим. реактивов, информационные, пособия, реактивы, реагенты, красители, питательные среды, демонстрационные плакаты.
Аудитория № 313	Помещения для самостоятельной работы	Демонстрационная доска, проектор – 1 Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры (7 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран.
Аудитория № 325	Помещения для самостоятельной работы	Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12 шт.) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, мультимедиа проектор, экран.
Аудитория № 248	Помещения для самостоятельной работы	Учебная и специализированная мебель, компьютеры – 10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, стенд «Мир ПК», учебно-наглядные пособия.