

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2025 10:57:28
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Генетика и селекция» по направлению
подготовки 06.03.01 «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Генетика и селекция

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)
**Биофизика
Биоэкология
Генетика
Микробиология
Гистология и гистологическая
техника**

Присваиваемая квалификация
**Бакалавр
Год набора 2023**

Форма обучения
очная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профили): Биофизика, Биоэкология, Генетика, Гистология и гистологическая техника, Микробиология.

Дисциплина: **Генетика и селекция**

Семестры изучения: 4

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Генетика и селекция» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1 Анализирует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования	Знать: Для достижения индикатора ОПК-1.1: знает основные термины генетики, использует их для характеристики и идентификации живых организмов разных таксономических групп. Для достижения индикатора ОПК-1.2: знает основные фазы митоза, мейоза, строение хромосом, использует эти знания для классификации живых организмов. Уметь: Для достижения индикатора ОПК-1.1: умеет определять основные фазы митоза и мейоза на препаратах, анализировать кариотип клеток, анализировать тип наследования признаков в эксперименте. Для достижения индикатора ОПК-1.2: умеет работать с основными модельными организмами в эксперименте. Владеть:

		ОПК-1.2 Использует методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях;	Для достижения индикатора ОПК-1.1: владеет навыками лабораторной работы (работа с экспериментальными объектами, изготовление и просмотр под микроскопом микропрепаратов, анализ кариотипа, моделирование популяционной динамики); владеет навыками поиска необходимой информации по генетике в литературных источниках и сети интернет. Для достижения индикатора ОПК-1.2: владеет навыками решения задач по генетике и селекции, построения генетических карт.
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 знания основ эволюционной теории, принципы и методических подходов общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики; ОПК-3.4 Основы биологии размножения и индивидуального развития;	Знать: Для достижения индикатора ОПК-3.1: знает принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики (основные законы наследственности и изменчивости, законы Менделя, строение хромосом, организация генетического материала клетки прокариот, эукариот). Для достижения индикатора ОПК-3.4: знает основы биологии размножения и индивидуального развития (матричные процессы, фазы мейоза и митоза, основные понятия о регуляции активности генов). Уметь: Для достижения индикатора ОПК-3.1: умеет применять принципы и методические подходы общей генетики при проведении лабораторных работ, решении генетических задач. Владеть: Для достижения индикатора ОПК-3.1: владеет навыками решения задач по генетике и

			селекции, построения генетических карт.
ОПК-5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	ОПК-5.1 понимает принципы современной биотехнологии, применяет приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	Знать: Для достижения индикатора ОПК-5.1: знает основные приемы генетической инженерии. Уметь: Для достижения индикатора ОПК-5.1: умеет работать с экспериментальными объектами генетики. Владеть: Для достижения индикатора ОПК-5.1: владеет методами работы с экспериментальными объектами.

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации № задания
1	ОПК-1 Знать: Для достижения индикатора ОПК-1.1: знает основные термины генетики, использует их для характеристики и идентификации живых организмов разных таксономических групп. Для достижения индикатора ОПК-1.2: знает основные фазы митоза, мейоза, строение хромосом, использует эти знания для	1. Гистология как наука. Методы исследования в цитологии и гистологии. 2. Цитология. 3. Общая гистология.	Опрос-демонстрация, опрос, контрольная работа, тестовый контроль.	Опрос по экзаменационным билетам № 1-25.

	классификации живых организмов. Уметь: Для достижения индикатора ОПК-1.1: умеет определять основные фазы митоза и мейоза на препаратах, анализировать кариотип клеток, анализировать тип наследования признаков в эксперименте. Для достижения индикатора ОПК-1.2: умеет работать с основными модельными организмами в эксперименте. Владеть: Для достижения индикатора ОПК-1.1: владеет навыками лабораторной работы (работа с экспериментальными объектами, изготовление и просмотр под микроскопом микропрепаратов, анализ кариотипа, моделирование популяционной динамики); владеет навыками поиска необходимой информации по генетике в литературных источниках и сети интернет. Для достижения индикатора ОПК-1.2: владеет навыками решения задач по генетике и селекции, построения генетических карт.			
2	ОПК-3 Знать: Для достижения индикатора ОПК-3.1: знает принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики (основные законы наследственности и изменчивости, законы Менделя, строение хромосом, организация генетического материала	1. Гистология как наука. Методы исследования в цитологии и гистологии. 2. Цитология. 3. Общая гистология.	Опрос-демонстрация, контрольная работа.	Опрос по экзаменационным билетам № 1-25.

	клетки прокариот, эукариот). Для достижения индикатора ОПК-3.4: знает основы биологии размножения и индивидуального развития (матричные процессы, фазы мейоза и митоза, основные понятия о регуляции активности генов). Уметь: Для достижения индикатора ОПК-3.1: умеет применять принципы и методические подходы общей генетики при проведении лабораторных работ, решении генетических задач. Владеть: Для достижения индикатора ОПК-3.1: владеет навыками решения задач по генетике и селекции, построения генетических карт.			
3	ОПК-5 Знать: Для достижения индикатора ОПК-5.1: знает основные приемы генетической инженерии. Уметь: Для достижения индикатора ОПК-5.1: умеет работать с экспериментальными объектами генетики. Владеть: достижения индикатора ОПК-5.1: владеет методами работы с экспериментальными объектами.	1. Гистология как наука. Методы исследования в цитологии и гистологии. 2. Цитология. 3. Общая гистология.	Опрос, контрольная работа.	Опрос по экзаменационным билетам № 1-25.

Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

3.2.1. Перечень теоретических вопросов к зачету по дисциплине «Генетика и селекция»

№ п/п	Формулировка вопроса	Тезисы ответа
1	Генетика и предмет ее изучения. История развития генетики.	Генетика и предмет ее изучения. Понятие наследственности и изменчивости. История развития генетики. Античная эпоха. Теории прямого и непрямого наследования признаков. Работа Г. Менделя «Опыты над растительными гибридами». Ядерная гипотеза наследственности Т.Бовери. Хромосомная гипотеза. Мутационная теория Де Фриза. Хромосомная теория наследственности. Открытие индуцированного мутагенеза. Исследования по генетике в СССР. Возникновение молекулярной генетики. Геномная эра.
2	Значение генетики для других наук и практики.	Значение генетики для других наук и практики. Генетика как теоретическая основа селекции. Генетика и медицина. Генетика и экология. Генетика и другие биологические науки
3	Понятие о генетическом анализе. Цели и задачи генетического анализа. Значение объекта в генетическом анализе. Роль модельных объектов.	Понятие о генетическом анализе. Цели и задачи генетического анализа. Значение объекта в генетическом анализе. Роль модельных объектов. Требования к модельным объектам генетического анализа. Модельные объекты, наиболее часто используемые в генетических исследованиях. <i>Drosophila melanogaster</i> и ее особенности. Мутантные признаки <i>Drosophila</i> .
4	Характеристика гибридологического, генеалогического и близнецового методов исследования.	Гибридологический метод – метод скрещиваний. Установление числа и типа взаимодействия генов, характер наследования. Типы скрещиваний используемые в гибридологическом анализе: реципрокные, возвратное, анализирующее, полиаллельные или циклические скрещивания. Генеалогический метод – метод составления родословной и □ ФГБОУ
5	Характеристика цитогенетического, молекулярно-генетического и	Цитогенетический метод – изучение хромосом для выявления нарушений кариотипа, генетического картирования. Молекулярно-генетический метод – выявление

	биохимического методов исследования.	изменений в определенных участках ДНК, РНК. Биохимический метод – изучение специфических белков и метаболитов для установления генетических особенностей.
6	Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Представления Менделя о дискретном характере наследования. Закон чистоты гамет. Гомозиготность и гетерозиготность. Расщепление по генотипу и фенотипу во втором поколении гибридов.	Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Представления Менделя о дискретном характере наследования. Закон чистоты гамет. Закон единообразия. Гомозиготность и гетерозиготность. Закон расщепления. Расщепление по генотипу и фенотипу во втором поколении гибридов. Виды скрещиваний.
7	Закономерности наследования в ди- и полигибридных скрещиваниях. Единообразие гибридов первого поколения и расщепление во втором поколении. Закон независимого наследования генов. Статистический характер расщепления. Условия осуществления менделевских расщеплений.	Дигибридное скрещивание. Закон единообразия при дигибридном скрещивании. Закон расщепления при дигибридном скрещивании. Закон независимого наследования признаков. Наследование при полигибридном скрещивании. Статистический характер расщепления. Условия осуществления менделевских расщеплений.
8	Представления об аллелях и их взаимодействиях: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Относительный	Причины отклонения наследования от законов Менделя. Понятие о взаимодействии генов. Аллельные взаимодействия и их основные виды. Полное, неполное и сверхдоминирование. Кодоминирование, примеры проявления. Относительный характер доминирования. Возможные биологические механизмы

	характер доминирования. Возможные биологические механизмы доминирования. Ген как единица функции.	доминирования. Ген как единица функции.
9	Виды взаимодействия неаллельных генов. Понятие пенетрантности и экспрессивности. Полиаллелизм. Плейотропное действие генов.	Неаллельные взаимодействия и их основные виды. Комплементарность, примеры проявления. Эпистаз, виды, примеры проявления. Полимерия, виды, примеры проявления. Понятие о "эффекте положения". Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.
10	Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол; типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследования при нерасхождении половых хромосом. Понятие о гермафродитизме.	Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол. Типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, при мужской и женской гетерогаметности. Голандрическое наследование. Теория генного баланса определения пола у дрозофилы. Гинандроморфизм. Гермафродитизм.
11	Уровни детерминации пола и их характеристика. Генетическая дифференцировка пола. Роль генов Y-хромосомы в определении мужского пола у млекопитающих. H-у антиген.	Определение пола у млекопитающих. Уровни детерминации пола и их характеристика. Генетическая дифференцировка пола. Роль генов Y-хромосомы в определении мужского пола у млекопитающих. H-у антиген. Половой хроматин. Нерасхождение половых хромосом у человека. Хромосомные болезни. Влияние гормональной системы на определение пола у человека.
12	Понятие о гинандроморфизме, гермафродитизме и интерсексуальности. Нерегулярные типы	Теория генного баланса определения пола у дрозофилы. Гинандроморфизм. Гермафродитизм. Интерсексуальность. Нерегулярные типы полового размножения: партеногенез, гиногенез, андрогенез

	полового размножения.	
13	Сцепленное наследование признаков. Особенности наследования при сцеплении. Группы сцепления. Генетические и цитологические карты хромосом, способы их построения.	Доказательства нахождения генов в хромосомах. Сцепленное наследование. Группы сцепления. Механизм сцепленного наследования. Генетические и цитологические карты хромосом, способы их построения, сравнение.
14	Локализация генов в хромосомах. Кариотип. Гомологичные хромосомы. Специфичность морфологии и числа хромосом. Методы исследования и морфология хромосом. Денверская классификация хромосом.	Методы изучения генетики человека. Основы цитогенетики: Упаковка генетического материала. Виды хромосом. Локализация генов в хромосомах. Кариотип. Кариотип человека. Гомологичные хромосомы. Специфичность морфологии и числа хромосом. Методы исследования и морфология хромосом. Виды окрашивания хромосом. Денверская классификация хромосом.
15	Строение хромосом. Хроматиды, хромомеры, эу- и гетерохроматические районы. Онтогенетическая и межвидовая изменчивость хромосом.	Строение хромосом. Хроматиды, хромомеры, эу- и гетерохроматические районы. Онтогенетическая и межвидовая изменчивость хромосом.
16	Деление клетки и воспроизведение с точки зрения генетики. Митотический цикл и фазы митоза.	Деление клетки и воспроизведение с точки зрения генетики. Митотический цикл и фазы митоза. Основные фазы митоза и процессы, происходящие в каждой фазе. Основное значение митоза. Разновидности митоза: эндомиоз, политения.
17	Мейоз и образование гамет. Конъюгация	Мейоз и образование гамет. Первое деление мейоза, основные

	хромосом. Биологическое значение митоза и мейоза.	стадии и процессы, происходящие в них. Конъюгация хромосом. Второе деление мейоза, основные стадии и процессы происходящие в них. Биологическое значение мейоза. Различие между митозом и мейозом. Биологическое значение митоза и мейоза.
18	Кроссинговер. Множественные перекрёсты. Интерференция. Линейное расположение генов в хромосоме.	Генетическая рекомбинация. Возникновение генетических рекомбинантов при независимом и сцепленном наследовании. Кроссинговер. Множественные перекрёсты. Интерференция. Факторы, влияющие на кроссинговер. Линейное расположение генов в хромосоме. Доказательства линейного расположения генов в хромосоме. Локализация генов в хромосоме.
19	Понятие о клинической генетике. Врождённые и наследственные болезни, распространённость в человеческих популяциях.	Понятие о клинической генетике. Клиническая генетика - прикладной раздел медицинской генетики. Врождённые и наследственные болезни. Вклад генетических факторов. Мультифакториальные заболевания, распространённость в человеческих популяциях.
20	Медико-генетическое консультирование. Задачи, типы и методы медико-генетического консультирования.	Медико-генетическое консультирование. Задачи медико-генетического консультирования. Медико-генетические консультации. Показания для направления в МГК. Проспективное и ретроспективное консультирование. Методы медико-генетического консультирования: клинко-генеалогический, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический, пренатальной диагностики.
21	Популяционная структура вида. Генетические процессы в больших популяциях. Закон Харди-Вайнберга и условия его выполнения. Генетические процессы в малых популяциях.	Популяционная структура вида. Генетические процессы в больших популяциях. Закон Харди-Вайнберга и условия его выполнения. Генетические процессы в малых популяциях: мутации, популяционные волны, дрейф генов, изоляция, естественный отбор. Коэффициент инбридинга.
22	ДНК – носитель наследственной	ДНК – носитель наследственной информации. Структура ДНК. Молекулярная модель ДНК.

	информации. Структура ДНК. Доказательства генетической роли ДНК. РНК как генетический материал.	Понятие о комплементарности. Доказательства генетической роли ДНК. Опыт Гриффитса с пневмококками. Эксперимент Херши и Чейза с бактериофагами. Сопоставление плоидности и содержания ДНК в клетке. РНК как генетический материал. Вирус табачной мозаики.
23	Генетический код. Свойства генетического кода.	Генетический код. История расшифровки. Свойства генетического кода. Генетический код является триплетным, неперекрывающимся, вырожденным, не имеет «запятых», т.е. кодоны ничем не отделены друг от друга. Он считывается с фиксированной точки в пределах гена в одном направлении. Код универсален для всех живых организмов (исключения: митохондриальные коды).
24	Понятие о гене. Аллели. Гипотеза один ген – один фермент. Мутации генов. Тест на аллелизм. Влияние мутаций на фенотип. Множественный аллелизм.	Ген – это функциональная единица наследственности. Каждый ген – это последовательность нуклеотидов, несущая информацию о конкретном продукте (РНК или белке). Ген может быть представлен несколькими альтернативными вариантами, которые называют аллелями. Генетический локус. Гипотеза один ген – один фермент. Один ген – одна полипептидная цепь. Мутация – это случайное событие, связанное с изменением структуры гена. Тест на аллелизм - комплементационный тест. Влияние мутаций на фенотип: нуль-мутация, слабая мутация, мутация с потерей функции, мутация с приобретением функции, молчащая мутация. Различные варианты одного и того же гена называют множественными аллелями. Полиморфизм.
25	Прокариотические и эукариотические гены. Экспрессия генов. Длина генов.	Прокариотические и эукариотические гены. Колинеарность гена и белка у прокариот. Прерывистый ген эукариот. Экзоны и интроны. Регуляторные регионы гена. Экспрессия генов. Ген не напрямую транслируется в белок, а посредством матричной (информационной) РНК (мРНК). Транскрипция. Структура мРНК. пре-мРНК эукариот, процессинг и сплайсинг. Трансляция. Длина генов в разных систематических группах.
26	Матричные процессы.	Понятие о матричных процессах, типы, стадии. Понятие о транскрипции ДНК. Стадии

	Транскрипция ДНК. Стадии транскрипции. Ферменты транскрипции.	транскрипции: инициация, элонгация и терминация. Ферменты транскрипции. ДНК-зависимая РНК-полимераза, структура у <i>E. coli</i> , типы у эукариот. Нуклеотидные последовательности промоторов. Терминаторы транскрипции. ρ (ро)-фактор.
27	Матричные процессы. Трансляция. Стадии трансляции. Рибосомы. Роль тРНК.	Понятие о матричных процессах, типы, стадии. Понятие о трансляции. Стадии трансляции: стадия активации аминокислот, стадия аминоацилирования тРНК, собственно трансляция. Роль тРНК - адаптор. Рибосомы. Большая и малая субчастицы. Белковые факторы трансляции.
28	Репликация ДНК. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Ферменты репликации.	Понятие о репликации ДНК. Три потенциально возможных способа репликации ДНК. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Эксперимент Мезельсона и Сталя. Ферменты репликации. Мультиферментный комплекс, направляющий процесс репликации. топоизомеразы. Хеликазы. ДНК-полимераза. Праймаза. ДНК-лигаза.
29	Репликация ДНК. Репликативная вилка. Процессы, происходящие в репликативной вилке.	Понятие о репликации ДНК. Репликон. Репликативная вилка. Процессы, происходящие в репликативной вилке. Лидирующая и отстающая цепь. Фрагменты Оказаки. Механизм коррекции ошибок.
30	Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Компоненты ПЦР. Стадии ПЦР. Применение ПЦР.	1983 г. Кэри Мюллис. Понятие о полимеразной цепной реакции (ПЦР). Компоненты ПЦР: ДНК-матрица, праймеры, ДНК-полимераза, дезоксинуклеотидтрифосфаты, ионы Mg^{2+} , буферный раствор. Стадии ПЦР: денатурация, отжиг, элонгация. Применение ПЦР для диагностики инфекций.
31	Репарация ДНК. Виды репарации: прямая репарация, эксцизионная репарация, рекомбинационная репарация, негомологичное соединение концов.	Понятие о репарации ДНК. Гены репарации. Классификация систем репарации. Типы повреждений, ведущих к запуску систем репарации. Виды репарации. Прямая репарация. Фотореактивация. Эксцизионная репарация: репарация с эксцизией оснований, репарация с эксцизией нуклеотидов. Рекомбинационная репарация - пострепликативная репарация. Негомологичное соединение концов - лигазная реакция, которая склеивает вместе тупые концы ДНК. Консервативность путей репарации.
32	Рекомбинация генов. Хиазмы.	Рекомбинация генов. Способы рекомбинации. Цитологическая демонстрация кроссинговера.

	Кроссинговер. Митотический кроссинговер. Молекулярный механизм кроссинговера.	Хиазмы. Кроссинговер. Митотический кроссинговер, опыт Штерна. Молекулярный механизм кроссинговера. Гипотеза «разрыв-воссоединение». Гетеродуплексы. Образование и разрешение полухиазмы.
33	Хромосомы. Принципы организации генетического материала у вирусов, прокариот, эукариот.	Хромосомы. Принципы организации генетического материала. Конденсированное состояние нуклеиновой кислоты. Вирусный геном упакован в оболочку - капсид. Геометрическая форма капсида. Варианты построения капсида. Бактериальный геном образует нуклеоид. Независимые хромосомные домены. Организация генома эукариот. Эу- и гетерохроматин.
34	Строение эукариотических хромосом. Центромера, вторичные перетяжки, теломеры. Кариотип.	Строение эукариотических хромосом. Акроцентрические, субметацентрические и метацентрические хромосомы. Центромера: строение, функции. Вторичные перетяжки - ядрышковые организаторы. Теломеры, спутники. Кариотип - паспорт вида. Идеограмма.
35	Нехромосомное наследование. Генетика хлоропластов. Генетика митохондрий. Мобильные генетические элементы. Критерии нехромосомного наследования.	Нехромосомное наследование - внеядерная, или неменделевская, наследственность. Генетика хлоропластов. Пластиды – самовоспроизводящиеся органеллы клетки. Распределение между дочерними клетками. ДНК хлоропластов. Генетика митохондрий. Митохондрии - это самовоспроизводящиеся полуавтономные органеллы клетки. Митохондриальные ДНК. Гипотеза о симбиогенетическом происхождении эукариотической клетки. Мобильные генетические элементы: понятие, наследование, роль. Критерии нехромосомного наследования.
36	Генетическая изменчивость. Классификация изменчивости. Мутационная теория. Классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные	Понятие генетической изменчивости. Классификация изменчивости: наследственная (комбинативная и мутационная) и ненаследственная, . Мутационная теория. Основные положения мутационной теории Г. Де Фриза. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Классификация мутаций: по характеру изменения генома, по проявлению в гетерозиготе, по отклонению от нормы, в зависимости от причин, по локализации, по отношению к возможности

	мутации и причины их возникновения.	наследования, по фенотипическому проявлению. Спонтанные и индуцированные мутации. Мутагены. Причины спонтанных мутаций. Генные мутации и причины их возникновения. Точковые мутации: транзиции, трансверсии, вставка и выпадение пары нуклеотидов.
37	Хромосомные мутации. Эффект положения. Геномные мутации.	Понятие о хромосомных мутациях (хромосомных перестройках или хромосомных aberrациях). Внутрихромосомные перестройки: дефишенсы, или концевые нехватки; делеции; дупликации; инверсии. Межхромосомные перестройки – транслокации. Транспозиции и инсерции. Хромосомные и хроматидные aberrации. Эффект положения. Геномные мутации. Полиплоидия: автополиплоидия, аллополиплоидия. Анеуплоидия.
38	Модификационная изменчивость. Адаптивные модификации, морфозы. Механизмы модификаций.	Модификационная изменчивость. Модификации – изменения организма в пределах нормы реакции. Способность к модификациям наследуется и характеризует генетически заданную норму реакции. Адаптивные модификации, морфозы. Механизмы модификаций: индукция адаптивных ферментов, варьирующая экспрессия гена, нарушение экспрессии генетической информации на различных стадиях, временные ненаследуемые изменения генетического материала.
39	Генетика человека. Задачи генетики человека. Особенности человека, как объекта генетического анализа.	Генетика человека – предмет изучения. Медицинская генетика. Задачи генетики человека. Особенности человека, как объекта генетического анализа: 1) сложный кариотип; позднее половое созревание и редкая смена поколений; малое количество потомков; 4) невозможность экспериментирования; 5) невозможность создания одинаковых условий жизни. Наследственные болезни
40	Генетика человека. Методы исследования генетики человека.	Генетика человека. Методы исследования генетики человека. Клинико-генеалогический метод. Этапы генеалогического анализа. Близнецовый метод. Моно- и дизиготные близнецы. Методы установления типа зиготности. Конкордантность. коэффициент наследуемости. Популяционно-статистические методы. Цитогенетический метод. Молекулярно- цитогенетический метод. Биохимические методы. Методы рекомбинантной ДНК. Методы генетики соматических клеток.

		Биологическое моделирование наследственных аномалий человека. Математическое моделирование.
41	Селекция организмов. Понятие о породе, сорте, штамме. Количественные признаки и их изменчивость.	Роль селекции растений и животных. Понятие о селекции. Цели и направления селекции. Понятие о породе, сорте, штамме. Создание модели породы или сорта. Количественные признаки, особенности наследования. Изменчивость количественных признаков. Коэффициент наследуемости признака.
42	Способы искусственного отбора: массовый и индивидуальный отбор. Типы скрещиваний в селекции: инбридинг, аутбридинг, кроссбридинг.	Значение искусственного отбора. Сходства и различия естественного и искусственного отбора. Массовый искусственный отбор. Генетический эффект отбора. Индивидуальный искусственный отбор. Сибселекция. Получение самосовместимых мутантов у растений. Инбридинг: гомозиготизация, инбредная депрессия. коэффициент инбридинга. Аутбридинг, кроссбридинг.
43	Гетерозис. Классификация типов гетерозиса у растений. Теории гетерозиса. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Использование мутационного процесса в селекции.	Понятие гетерозиса. Классификация типов гетерозиса у растений: репродуктивный, соматический, приспособительный, или адаптивный. Комбинационная способность линий. Теории гетерозиса: теория доминирования, теория сверхдоминирования, теория компенсаторных комплексов. Полиплоидия. Эффект автополиплоидии. Использование аллополиплоидии. Отдаленная гибридизация. Использование мутационного процесса в селекции. Получение индуцированных мутантов.
44	Генная инженерия. Задачи и методы генной инженерии. Получение генов. Клонирование генов.	Генная инженерия – понятие, значение для медицины, сельского хозяйства, промышленности. Задачи и методы генной инженерии. Получение генов: вырезание ферментами, химический и ферментативный синтез. Клонирование генов. Векторы, компоненты вектора.
45	Рекомбинантные ДНК. Понятие о векторах.	Понятие о рекомбинантных ДНК. Понятие о векторах. Особенности вектора. Схема получения рекомбинантной плазмиды и ее клонирования в клетках бактерий. Клонирование геномной ДНК, этапы. Получение кДНК.

46	Генная инженерия растений. Генная инженерия животных.	Генная инженерия растений. <i>Agrobacterium tumefaciens</i> , Ti- плазмиды, T-ДНК. Этапы трансформации клеток растений. Создание трансгенных сельскохозяйственных растений. Перспективы применения генной инженерии растений. Генная инженерия животных. Трансгенные животные, трансгены. Технология получения трансгенных животных. Цели создания.
----	---	---

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация может быть выставлена по итогам текущей успеваемости при следующих условиях:

- выполнение всех заданий текущей аттестации с оценкой не ниже 4 баллов;
- посещение не менее чем 90% всех занятий.

Для студентов, не выполнивших хотя бы одно из условий промежуточная аттестация проводится в форме письменного зачета по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу.

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены перечнем вопросов к зачету и базой генетических задач.

1.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

4.1.1. Критерии оценивания теоретического вопроса

«Зачтено». Содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательно-

сти в изложении, речевые ошибки и др.

«Не зачтено». Студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Промежуточная аттестация может быть выставлена по итогам текущей успеваемости.

При прохождении промежуточной аттестации в виде письменного зачета для получения зачета обучающийся должен выполнить не менее двух из трех заданий в билете на уровне «зачтено» (оба теоретических вопроса, либо один теоретический

вопрос и задачу).

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:
при подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

«1 уровень» - ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень» - умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал;

«4 уровень» - творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат зачета	Требования к знаниям
Зачтено	Содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др.
Незачтено	Студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

**06.03.01 Биология, ОПОП Биология, направленность Микробиология,
Гистология и гистологическая техника, Биоэкология, Генетика, Биофизика
ФОС РПД Генетика и селекция, форма обучения очная**

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания № 7 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Аклеев

Автор (составитель)

Н.И. Атаманюк

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**