

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ



Кафедра Биологии, экологии, генетики и разведения животных

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.20 ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

Направление подготовки **06.03.01 Биология**

Направленность **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Генетика и селекция» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 07.08.2020 г. № 920. Рабочая программа предназначена для подготовки специалиста по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Макарова Т.Н.

Составитель - кандидат биологических наук, доцент Макарова Т.Н.

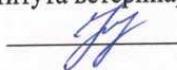
Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Биологии, экологии, генетики и разведения животных: от «25» апреля 2025 г. (протокол № 9)

Зав. кафедрой биологии, экологии,
генетики и разведения животных
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

 Ермолова Е.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины
«14» мая 2025 г. (протокол № 5)

Председатель Методической комиссии Института ветеринарной медицины
доктор ветеринарных наук, доцент

 Журавель Н.А.

Директор Научной библиотеки



Шатрова И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2 Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	6
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	7
4.1. Содержание дисциплины.....	8
4.2. Содержание лекций.....	8
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	9
4.4 Содержание практических занятий.....	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	11
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	13
Лист регистрации изменений.....	74

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий.

Цель дисциплины: получение обучающимися теоретических знаний и практических умений о наследственности и изменчивости на молекулярном, хромосомном, клеточном, организменном и популяционном уровнях организации живой материи и овладение различными методами их исследований в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины включают:

Изучение:

- основных законов генетики

Овладение практическими навыками:

- постановки опыта гибридологического анализа на живых объектах;
- решения задач на различные типы скрещиваний;
- разработки схем отбора и подбора

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК – 1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2. ОПК-1 Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	знания	Обучающийся должен знать биологическое разнообразие (Б1.О.20 - 3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов (Б1.О.20 - У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов (Б1.О.20 - Н.2)

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. ОПК-3 Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать основы эволюционной теории (Б1.О.20 - 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов (Б1.О.20 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности (Б1.О.20 - Н.1)

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2. ОПК-3 Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать основы молекулярной биологии, генетики и биологии развития (Б1.О.20 - 3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь применять современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития (Б1.О.20 - У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (Б1.О.20 - Н.2)

ОПК – 5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. ОПК-5 Решает стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	знания	Обучающийся должен знать основы геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (Б1.О.20 - 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь решать стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (Б1.О.20 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (Б1.О.20 - Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генетика и селекция» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 5 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	64
<i>Лекции (Л)</i>	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	80
Контроль	Зачет
Итого	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ПЗ		
1	2	3	4	5	7	8
Раздел 1 Введение. Основы биометрии						
1.1	Введение. Предмет и задачи генетики. Место генетики среди биологических наук	30	2	-	16	x
1.2	Вариационный ряд и принципы его построения		-	2		x
1.3	Вычисление основных показателей вариационного ряда		-	2		x
1.4	Малая выборочная совокупность и вычисление основных показателей		-	2		x
1.5	Оценка достоверности разницы средних величин		-	2		x
1.6	Определение статистических связей между признаками у сельскохозяйственных животных. Вычисление коэффициента корреляции для малых выборок		-	4		x
1.7	Коэффициент корреляции. Построение корреляционной решетки. Оценка достоверности полученных результатов		-	-		x
Раздел 2. Основы генетики						
2.1	Понятие генетической информации. Роль ядра и хромосом в явлениях наследственности. Кариотип	72	4	-	34	x
2.2	Строение клетки. Роль органоидов клетки. Митоз. Фазы митоза. Митотический цикл		-	-		x
2.3	Мейоз. Генетическое значение мейоза и образования гамет		-	-		x
2.4	Структура ДНК и РНК. Генетическая роль нуклеиновых кислот. Модель ДНК Уотсона и Крика		4	-		x
2.5	Синтез белка в клетке. Этапы синтеза белка. Ген, его строение, свойства, функции генов. Генетический код		-	-		x
2.6	Генетическая роль нуклеиновых кислот. Модель ДНК Уотсона и Крика		-	-		x
2.7	Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.		4	-		x
2.8	Законы Менделя. Биология мухи дрозофилы и постановка опыта на моногибридное скрещивание.		-	2		x
2.9	Решение задач на моногибридное скрещивание		-	2		x

2.10	Анализ проведенного опыта на моногибридное скрещивание. Постановка опыта на получение потомства 2 поколения. Решение задач на дигибридное скрещивание		-	2		x
2.11	Взаимодействия неаллельных генов. Решение задач		-	2		x
2.12	Наследование признаков сцепленных с полом. Решение задач		-	4		x
2.13	Жизнь и научная деятельность Г. Менделя. Опыты Г. Менделя		-	-		x
2.14	Мутации. Мутационная теория Де Фриза.		2	-		x
2.15	Работы Г. Де Фриза. Современное понятие «мутации», классификации мутаций		-	-		x
2.16	Использование мутаций в селекции и практике животноводства		-	-		x
2.17	Задачи и методология генной инженерии. Социальные аспекты генетической инженерии. Клонирование		4	-		x
2.18	История развития генетической инженерии Основные методы генной инженерии. Клонирование		-	-		x
2.19	Популяция как естественно историческая структура. Эволюционное значение популяций		4	-		x
2.20	Вычисление наблюдаемых в популяции частот, фенотипов, генотипов и аллелей		-	4		x
2.21	Популяция как генетическая единица. Частоты генотипов и фенотипов в популяциях		-	-		x
Раздел 3. Эволюционная генетика						
3.1	Естественный отбор как направляющий фактор эволюции. Генетические основы эволюции.	14	4	-	10	x
3.2	История эволюционного учения. Основные движущие факторы эволюции. Генетические и социальные аспекты эволюции.		-	-		x
Раздел 4. Основы селекции						
4.1	Основные методы селекции	28	4	-	20	x
4.2	Разработка схем отбора и подбора		-	4		x
4.3	Значение генетических и селекционных параметров признаков отбора		-	-		x
Итого		144	32	32	80	x

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Введение. Основы биометрии

Введение. Предмет и задачи генетики. Понятие о наследственности и изменчивости. Место генетики среди биологических наук. История развития генетики как науки. Понятие: ген, генотип, фенотип, мутации. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии и экологии

Раздел 2. Основы генетики

Понятие генетической информации. Роль ядра и хромосом в явлениях наследственности. Локализация генов в хромосомах. Строение хромосом. Репликация хромосом. Деление клетки, митоз, мейоз и образование гамет. Кариотип

Понятие генетической информации. Роль ядра и хромосом в явлениях наследственности. Локализация генов в хромосомах. Строение хромосом. Репликация хромосом. Деление клетки, митоз, мейоз и образование гамет. Кариотип

Закономерности наследования, открытые Менделем. Законы Менделя. Гомозиготность, гетерозиготность. Анализирующее скрещивание. Расщепление по генотипу и фенотипу. Взаимодействия неаллельных генов. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Половые хромосомы. Гомо- и гетерогаметный пол. Типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом

Понятие о наследственной изменчивости. Мутации, понятие, мутационная теория Де Фриза. Мутагенез, мутагены и антимутагены. Классификация мутаций. Использование мутаций в практике животноводства

Задачи и методология генной инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Векторы, понятие векторов, векторы плазмид и фагов. Социальные аспекты генетической инженерии. Клонирование

Понятие о популяции, виде и чистой линии. Популяция как естественно историческая структура. Эволюционное значение популяций. Закон Харди-Вайнберга. Понятие о частотах генов и генотипов. Факторы, влияющие на структуру популяций. Дрейф генов и генетический груз

Раздел 3 Эволюционная генетика

Естественный отбор как направляющий фактор эволюции. Связь генетики эволюционной с генетикой популяций. Генетические основы эволюции. Значение эволюционной и популяционной генетики для медицины и селекции

Раздел 4 Основы селекции

Влияние дрейфа генов и размера популяции на результаты отбора. Методы подбора, использующие аддитивный эффект гетерозиса у потомства.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Введение. Предмет и задачи генетики. Место генетики среди биологических наук	2	-
2	Понятие генетической информации. Роль ядра и хромосом в явлениях наследственности. Кариотип	4	+
3	Структура ДНК и РНК. Генетическая роль нуклеиновых кислот. Модель ДНК Уотсона и Крика	4	-
4	Хромосомная теория наследственности. Генетика пола	4	-
5	Мутации. Мутационная теория Де Фриза.	2	-
6	Задачи и методология генной инженерии. Социальные аспекты генетической инженерии. Клонирование	4	-
7	Популяция как естественно историческая структура. Эволюционное значение	4	-

	популяций		
8	Естественный отбор как направляющий фактор эволюции. Генетические основы эволюции.	4	+
9	Основные методы селекции	4	+
	Итого	32	30%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Вариационный ряд и принципы его построения	2	-
2	Вычисление основных показателей вариационного ряда	2	-
3	Малая выборочная совокупность и вычисление основных показателей	2	-
4	Оценка достоверности разницы средних величин	2	-
5	Определение статистических связей между признаками у сельскохозяйственных животных. Вычисление коэффициента корреляции для малых выборок	4	-
6	Законы Менделя. Биология мухи дрозофилы и постановка опыта на моногибридное скрещивание.	2	-
7	Решение задач на моногибридное скрещивание	2	+
8	Анализ проведённого опыта на моногибридное скрещивание. Постановка опыта на получение потомства 2 поколения. Решение задач на дигибридное скрещивание	2	+
9	Взаимодействия неаллельных генов. Решение задач.	2	+
10	Наследование признаков, сцепленных с полом. Решение задач	4	+
11	Вычисление наблюдаемых в популяции частот, фенотипов, генотипов и аллелей	4	+
12	Разработка схем отбора и подбора	4	+
	Итого	32	50%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	31
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	40
Подготовка к промежуточной аттестации	9
Итого	80

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
Раздел 1 Введение. Основы биометрии		16
1.1	Введение. Предмет и задачи генетики. Место генетики среди биологических наук	
1.2	Вариационный ряд и принципы его построения	
1.3	Вычисление основных показателей вариационного ряда	
1.4	Малая выборочная совокупность и вычисление основных показателей	
1.5	Оценка достоверности разницы средних величин	
1.6	Определение статистических связей между признаками у сельскохозяйственных животных. Вычисление коэффициента корреляции для малых выборок	
1.7	Коэффициент корреляции. Построение корреляционной решетки. Оценка достоверности полученных результатов	
Раздел 2 Основы генетики		34
2.1	Понятие генетической информации. Роль ядра и хромосом в явлениях наследственности. Кариотип	
2.2	Строение клетки. Роль органоидов клетки. Митоз. Фазы митоза. Митотический цикл	
2.3	Мейоз. Генетическое значение мейоза и образования гамет	
2.4	Структура ДНК и РНК. Генетическая роль нуклеиновых кислот. Модель ДНК Уотсона и Крика	
2.5	Синтез белка в клетке. Этапы синтеза белка. Ген, его строение, свойства, функции генов. Генетический код	
2.6	Генетическая роль нуклеиновых кислот. Модель ДНК Уотсона и Крика	
2.7	Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.	
2.8	Законы Менделя. Биология мухи дрозофилы и постановка опыта на моногибридное скрещивание.	
2.9	Решение задач на моногибридное скрещивание	
2.10	Анализ проведенного опыта на моногибридное скрещивание. Постановка опыта на получение потомства 2 поколения. Решение задач на дигибридное скрещивание	
2.11	Взаимодействия неаллельных генов. Решение задач.	
2.12	Наследование признаков сцепленных с полом. Решение задач	
2.13	Жизнь и научная деятельность Г. Менделя. Опыты Г. Менделя	
2.14	Мутации. Мутационная теория Де Фриза.	
2.15	Работы Г. Де Фриза. Современное понятие «мутации», классификации мутаций	
2.16	Использование мутаций в селекции и практике животноводства	
2.17	Задачи и методология генной инженерии. Социальные аспекты генетической инженерии. Клонирование	
2.18	История развития генетической инженерии Основные методы генной инженерии. Клонирование	
2.19	Популяция как естественно историческая структура. Эволюционное значение популяций	
2.20	Вычисление наблюдаемых в популяции частот, фенотипов, генотипов и аллелей	
2.21	Популяция как генетическая единица. Частоты генотипов и фенотипов в популяциях	
Раздел 3 Эволюционная генетика		10
3.1	Естественный отбор как направляющий фактор эволюции. Генетические основы эволюции.	
3.2	История эволюционного учения. Основные движущие факторы эволюции. Генетические и социальные аспекты эволюции.	
Раздел 4 Основы селекции		20

4.1	Основные методы селекции	
4.2	Разработка схем отбора и подбора	
4.3	Значение генетических и селекционных параметров признаков отбора	
	Итого	80

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Шигабутдинова, Э.И. Генетика и селекция: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат; форма обучения: очная / Э.И.Шигабутдинова. Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 29 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

2. Шигабутдинова, Э.И. Теория эволюции: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат; форма обучения очная / Э.И.Шигабутдинова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 12 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И. Ф. Жимулев ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. – Изд. 4-е, стереотип. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409> (дата обращения: 07.04.2025). – ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3. – Текст : электронный.

2. Мухтарова, О. М. Генетика и основы селекции : учебное пособие / О. М. Мухтарова, Ф. Р. Фейзуллаев, А. П. Храмов. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-6049117-5-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331382> (дата обращения: 08.04.2025).

Дополнительная литература

1. Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов : учебное пособие / О. Давыдова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 132 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161> (дата обращения: 07.04.2025). – Текст : электронный.

2. Петухов В. Л. Генетика [Текст]: учебник для вузов / В. Л. Петухов, О. С. Короткевич, С. Ж. Стамбеков – Новосибирск: СемГПИ, 2007 – 616 с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. –

Санкт-Петербург, 2010-2025. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. – Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. – Москва, 2000-2025. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2025. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. – Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2025. – Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Шигабутдинова, Э.И. Генетика и селекция: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, подготовки Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат; форма обучения: очная / Э.И.Шигабутдинова. Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 29 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

2. Шигабутдинова, Э.И. Генетика и селекция: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности: 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат; форма обучения очная / Э.И.Шигабутдинова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 12 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2025. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. – Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. – Москва, 2000-2025. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2025. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. – Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2025. – Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория № 3, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения практических работ;

2. Аудитория № 10, оснащенная:

- мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 42 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

- переносной мультимедийный комплекс (ноутбук Hp 4520sP4500; проектор-ViewSonic; проекционный экран).
- микроскопы

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	15
2	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	16
3	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	19
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	19
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	19
4.1.1.	Опрос на практическом занятии.....	19
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1.	Зачет.....	22
5.	Комплект оценочных материалов.....	27

Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК – 1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-2. ОПК-1 Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен знать биологическое разнообразие (Б1.О.20 - 3.2)	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен уметь использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов (Б1.О.20 - У.2)	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен владеть навыками наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов (Б1.О.20 - Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1. ОПК-3 Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен знать основы эволюционной теории (Б1.О.20 - 3.1)	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен уметь использовать структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов (Б1.О.20 - У.1)	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен владеть навыками применения структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности (Б1.О.20 - Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-2. ОПК-3 Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен знать основы молекулярной биологии, генетики и биологии развития (Б1.О.20 - 3.2)	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен уметь применять современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития (Б1.О.20 - У.2)	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен владеть навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (Б1.О.20 - Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет

ОПК – 5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1. ОПК-5 Решает стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен знать основы генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (Б1.О.20 - 3.1)	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен уметь решать стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, генной инже-	обучающийся в результате освоения дисциплины - должен владеть навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (Б1.О.20 - Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет

1. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-2. ОПК-1 Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.20 - 3.2	Обучающийся не знает биологическое разнообразие	Обучающийся слабо знает биологическое разнообразие	Обучающийся знает биологическое разнообразие с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает биологическое разнообразие с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.20 - У.2	Обучающийся не умеет использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	Обучающийся слабо умеет использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	Обучающийся умеет использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов
Б1.О.20 - Н.2	Обучающийся не владеет навыками наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	Обучающийся слабо владеет навыками наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	Обучающийся владеет навыками наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	Обучающийся свободно владеет навыками наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов

ИД-1. ОПК-3 Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.20 - 3.1	Обучающийся не знает основы эволюционной теории	Обучающийся слабо знает основы эволюционной теории	Обучающийся знает основы эволюционной теории с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основы эволюционной теории с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.20 - У.1	Обучающийся не умеет использовать структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов	Обучающийся слабо умеет использовать структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов	Обучающийся умеет использовать структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов
Б1.О.20 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками применения структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет навыками применения структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками применения структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности

ИД-2. ОПК-3 Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.20 - 3.2	Обучающийся не знает основы молекулярной биологии, генетики и биологии развития	Обучающийся слабо знает основы молекулярной биологии, генетики и биологии развития	Обучающийся знает основы молекулярной биологии, генетики и биологии развития с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основы молекулярной биологии, генетики и биологии развития с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.20 - У.2	Обучающийся не умеет применять современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития	Обучающийся слабо умеет применять современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития	Обучающийся умеет применять современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития
Б1.О.20 - Н.2	Обучающийся не владеет навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

ИД-1. ОПК-5 Решает стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.20 - 3.1	Обучающийся не знает основы геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Обучающийся слабо знает основы геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Обучающийся знает основы геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основы геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.20 - У.1	Обучающийся не умеет решать стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Обучающийся слабо умеет решать стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Обучающийся умеет решать стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет решать стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
Б1.О.20 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

	неза и филогенеза в профессиональной деятельности	генеза в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	логенеза в профессиональной деятельности
--	---	--	-------------------------------	--

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Шигабутдинова, Э.И. Генетика и селекция: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат; форма обучения: очная / Э.И.Шигабутдинова. Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 29 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

2. Шигабутдинова, Э.И. Теория эволюции: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат; форма обучения очная / Э.И.Шигабутдинова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 12 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Ветеринарная генетика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методическую разработку: Шигабутдинова, Э.И. Генетика и селекция: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология; уровень высшего образования бакалавриат; форма обучения: очная / Э.И.Шигабутдинова. Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 29 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>) заранее сообщаются обучающимся.

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	<p>Тема 1 Вариационный ряд и принципы его построения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие выборки называют большими и какие малыми? 2. Что такое вариационный ряд и как его построить? 3. Как устанавливаются границы классов вариационного ряда? 4. По какой формуле рассчитывается классный промежуток? 5. Как определить средний класс при построении вариационного класса? 6. Какие могут быть отклонения у фактически полученной вариационной кривой по сравнению с биномиальной (нормальной). 	<p>ИД-2. ОПК-3</p> <p>Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>
2	<p>Тема 2 Вычисление основных показателей вариационного ряда</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что характеризует средняя арифметическая величина? 2. Как определяется средняя арифметическая величина при большом числе вариантов? 3. Как определить условную среднюю величину вариационного ряда? 3. Какие показатели вариационного ряда характеризуют изменчивость изучаемого признака? 4. Что показывает коэффициент изменчивости (C_v) изучаемого признака. 	<p>ИД-2. ОПК-3</p> <p>Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>
3	<p>Тема 3 Малая выборочная совокупность и вычисление основных показателей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что характеризует средняя арифметическая величина? 2. Как определяется средняя арифметическая величина при малом числе вариантов? 3. Как рассчитывается коэффициент изменчивости (C_v) изучаемого признака при малом числе наблюдений? 4. Почему возникает ошибка средней арифметической величины и как она определяется? 	<p>ИД-2. ОПК-3</p> <p>Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>
4	<p>Тема 4 Оценка достоверности разницы средних величин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как определить достоверность разницы в средних арифметических изучаемых групп при большом числе наблюдений? 2. Как определить достоверность разницы в средних арифметических изучаемых групп при малом числе наблюдений? 3. По какой формуле рассчитывается критерий достоверности (t_d)? 4. Как по таблице Стьюдента определяется стандартное значение критерия - t_d? 	<p>ИД-2. ОПК-3</p> <p>Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>
5	<p>Тема 5 Определение статистических связей между признаками у сельскохозяйственных животных. Вычисление коэффициента корреляции для малых выборок</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие показатели применяют для измерения связи между признаками? 2. Как вычисляют коэффициент корреляции в малых выборках? 3. В чем заключается различие связи между признаками при положительных и отрицательных значениях коэффициента корреляции? 4. В каких пределах колеблется коэффициент корреляции? 5. При каких значениях определяется степень связи коэффициента корреляции? 	<p>ИД-2. ОПК-3</p> <p>Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>
6	<p>Тема 6 Законы Менделя. Биология мухи дрозофилы и постановка опыта на моногибридное скрещивание.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какое скрещивание называется моногибридным, дигибридным? 2. Какие гены называются аллельными? 3. Что такое генотип и фенотип? 4. Что такое гомозиготные и гетерозиготные организмы? 5. В чем заключается первое правило Менделя? 	<p>ИД-1. ОПК-3</p> <p>Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности</p>
7	<p>Тема 7 Решение задач на моногибридное скрещивание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое доминирование, промежуточное наследование? 2. В чем заключается второе правило Менделя? 3. В чем заключается третье правило Менделя? 4. Что такое анализирующее скрещивание 	<p>ИД-1. ОПК-3</p> <p>Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной орга-</p>

		низации генетической про-граммы живых объектов в профессиональной деятельности
8	<p>Тема 8 Анализ проведённого опыта на моногибридное скрещивание. Постановка опыта на получение потомства 2 поколения. Решение задач на дигибридное скрещивание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что подразумевается под термином эпистаз генов? 2. Что подразумевается под термином комплиментарности генов? 3. Что подразумевается под термином новообразование генов? 4. Что подразумевается под термином криптомерия генов? 	<p>ИД-1. ОПК-3</p> <p>Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической про-граммы живых объектов в профессиональной деятельности</p>
9	<p>Тема 9 Взаимодействия неаллельных генов. Решение задач.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные формы взаимодействия аллельных генов? 2. Назовите основные формы взаимодействия неаллельных генов? 3. Что такое анализирующее скрещивание? 4. Что такое половые хромосомы и аутосомы? 5. У каких животных гетерометен мужской пол? У каких животных гетерометен женский пол? 	<p>ИД-1. ОПК-3</p> <p>Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической про-граммы живых объектов в профессиональной деятельности</p>
10	<p>Тема 10 Наследование признаков, сцепленных с полом. Решение задач</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные формы взаимодействия аллельных генов? 2. Назовите основные формы взаимодействия неаллельных генов? 3. Что такое анализирующее скрещивание? 4. Что такое половые хромосомы и аутосомы? 5. У каких животных гетерометен мужской пол? 6. У каких животных гетерометен женский пол? 	<p>ИД-1. ОПК-3</p> <p>Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической про-граммы живых объектов в профессиональной деятельности</p>
11	<p>Тема 11 Вычисление наблюдаемых в популяции частот, фенотипов, генотипов и аллелей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое популяция? 2. Как вычисляют частоты фенотипов в популяции? 3. Как вычисляют частоты генотипов при фенотипическом проявлении гетерозиготности? 4. Как вычисляют частоты аллели? 5. В чем заключается закон Харди-Вайнберга? К каким популяциям он применим? 	<p>ИД-2. ОПК-1</p> <p>Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов</p>
12	<p>Тема 12 Разработка схем отбора и подбора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое отбор? 2. На основании каких оценок проводится отбор животных? 3. Что называют родословной? 4. Какие формы родословных используются в зоотехнической практике? 5. Охарактеризуйте табличную форму родословной. 6. Дайте характеристику цепной форме родословной. 7. Охарактеризуйте фигурную форму родословной. 8. Какие особенности имеет структурная форма родословной? 9. Какова последовательность анализа родословных? 10. С какой целью проводится оценка животных по происхождению? 11. Какие используют формулы для вычисления индексов пробанда? 	<p>ИД-2. ОПК-1</p> <p>Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов</p> <p>ИД-1. ОПК-5</p> <p>Решает стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или директора Института не допускается.

Формы проведения зачета (устный опрос по билетам, тестирование) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором Института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора Института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1. Предмет и задачи генетики. Методы исследований, применяемые в генетике. 2. Кроссинговер и его биологическое значение 3. Понятие о наследственности и изменчивости. Классификация наследственности и ее краткая характеристика 4. Наследование признаков сцепленных с полом. Приведите примеры. 5. Роль генетических и социальных факторов в эволюции человека 6. Понятие изменчивости. Классификация изменчивости и ее краткая характеристика. 7. Балансовая теория определения пола. Регулирование пола 8. Задачи генетических консультаций. Проблемы медицинской генетики. 9. Строение клетки. Функции основных органоидов клетки 10. Бисексуальность организмов. Гинандроморфизм, фримартинизм, гермафродитизм. 11. Генетическая опасность радиации и химических веществ. Экологическая безопасность. 12. Митотический цикл и фазы митоза. 13. Дать понятие аутосом и половых хромосом. Гомо- и гетерогаметный пол. Написать схему наследования пола.	ИД-2. ОПК-1 Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов ИД-1. ОПК-3 Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации гене-

<ol style="list-style-type: none"> 14. Геномные болезни, причины возникновения, краткая характеристика. 15. Мейоз, фазы мейоза и образование гамет. Генетическое значение мейоза. 16. Генетический анализ у прокариот 17. Хромосомные болезни, причины возникновения, краткая характеристика 18. Морфологическое строение хромосом. 19. Кариотип 20. Трансформация, трансдукция и конъюгация у бактерий. 21. Наследственные болезни и врожденные аномалии. 22. Определение связей между признаками. 23. Моногибридное скрещивание. Написать схему скрещивания I и II поколения, расщепление по фенотипу и генотипу. Назвать 1 и 2 правило Менделя. 24. Понятие о наследственной и ненаследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее роль в эволюции. 25. Изучение структуры и активности генома человека. Программа «геном человека». 26. Понятие о доминировании и рецессивности. Типы доминирования, приведите пример. 27. Понятие о мутации. Мутационная теория Д' Фриза (положение теории, положительные и отрицательные стороны). 28. Понятие анализирующего и возвратного скрещивания. Напишите схемы скрещивания и расщепления по фенотипу и генотипу 29. Классификация мутаций (геномные изменения, генные мутации, хромосомные перестройки) 30. Понятие об отборе. 31. Методы отбора. 32. Дигибридное скрещивание. Написать схему скрещивания I и II, расщепления по генотипу и фенотипу. 33. Спонтанные и индуцированные мутации. Мутагены и антимутагены 34. Коэффициенты наследуемости и повторяемости 35. Строение ДНК, синтез ДНК, биологическое значение 36. Полиплоидия, причины и факторы ее вызывающие. Значение 37. Отдаленная гибридизация. 38. Строение РНК, синтез РНК, типы РНК 39. Гетероплоидия, причины и факторы, ее вызывающие. 40. Факторы, влияющие на структуру популяции, их краткая характеристика 41. Матричная теория синтеза белка. 42. Хромосомные aberrации, их виды и характеристика. Причины возникновения. 43. Системы скрещиваний в селекции растений и животных. Аутбридинг. Инбридинг. 44. Синтез белка в клетке. Этапы синтеза белка. 45. Генные мутации, значение, сущность. Типы генных мутаций. 46. Значение наследственной изменчивости для селекции. 47. Генетический код, понятие «кодон». Свойства генетического кода 48. Факторы, вызывающие мутагенез (физические, химические, биологические) 49. Понятие о породе, сорте, штамме. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. 50. Современное понятие гена. Строение и свойства гена. 51. Репарирующие системы клетки. Их роль в мутационном процессе. 52. Генетические основы селекции. Предмет и методология селекции. Учение об исходном материале. 53. Действия генов. 54. Основные показатели вариационного ряда. 55. Формы отбора: движущий, стабилизирующий, деструктивный 56. Теория гена. Структура генома. 57. Онтогенез как реализация наследственной программы развития. 58. Закон Харди-Вайнберга, его значение и применение 59. Типы взаимодействия неаллельных генов. Характеристика, приведите примеры 60. Методы выделения и синтеза генов. Основные задачи и методология. 61. Миграция генов, дрейф генов. Значение в эволюции. 62. Эпистатическое действие генов. Напишите схему скрещивания в I и II –ом поколениях, соотношение во II –м поколении. 63. Понятие о векторах. Векторы на основе плазмид и фагов 64. Эволюционная генетика. Элементарные процессы эволюции 65. Новообразование, сущность. Напишите схему скрещивания в I и II поколениях, соотношение во II-м поколении 66. Социальные аспекты генетической инженерии 	<p>тической программы живых объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2. ОПК-3 Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-1. ОПК-5 Решает стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
---	---

<p>67. Генетический полиморфизм и его значение в эволюции. Генетический груз.</p> <p>68. Понятие об аллельных генах, гомозиготность, гетерозиготность, генотип, фенотип. Приведите примеры.</p> <p>69. Популяционная генетика как часть генетики эволюционной. Понятие о виде, популяции и генофонде.</p> <p>70. Концепция естественного отбора. Понятие приспособленности</p> <p>71. Хромосомная теория наследственности. Полное и неполное сцепление.</p> <p>72. Методы изучения популяции. Работы Иогансена о генетической структуре популяции.</p> <p>73. Теория сцепления генов, предложенная Морганом.</p> <p>74. Отбор животных по качеству потомства.</p> <p>75. Определение аддитивной полимерии. Различия между доминированием и эпистазом.</p> <p>76. Гены – модификаторы. Их действия.</p> <p>77. Различия между сперматогенезом и оогенезом.</p> <p>78. Народнохозяйственное значение генетической инженерии.</p> <p>79. Основное значение оплодотворения, функция мейоза.</p> <p>80. Причины возникновения патологии по половым хромосомам.</p> <p>81. Гормональная регуляция и генетические процессы онтогенеза.</p> <p>82. Индуцированный мутагенез. Его значение.</p> <p>83. Статистические параметры характеризующие фенотипический уровень и изменчивость признака.</p> <p>84. Параметры, характеризующие генетическую структуру популяции.</p> <p>85. Практическое использование сцепленного с полом наследования.</p> <p>86. Суть теорий, объясняющих явление инбредной депрессии.</p> <p>87. Эволюция среды. Отрицательные моменты воздействия человека на окружающую среду.</p> <p>88. Методы выявления наследственных аномалий и болезней.</p> <p>89. Роль поведенческих реакций животных в условиях современной технологии.</p> <p>90. Значение генетических и селекционных параметров признаков отбора.</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Генетика и селекция»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	28
2. Тестовые задания.....	40
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	59

1 Спецификация

1.1 Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 06.00.00 Биологические науки

Направление подготовки - 06.03.01 Биология

направленность — Биоэкология

1.2 Нормативное основание отбора содержания

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 07.08.2020 г. № 920.

2) Профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий» № 561н от 16.09.2022 г.

1.3 Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК – 1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	1-20
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	21-60
ОПК – 5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	61-80
Всего		80

1.3. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ОПК – 1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения	ИД-2. ОПК-1 Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	1-20

	профессиональных задач		
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	ИД-1. ОПК-3 Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности	21-40
		ИД-2. ОПК-3 Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	41-60
ОПК – 5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ИД-1. ОПК-5 Решает стандартные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	61-80

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ОПК-1	ИД-2. ОПК-1 Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов	1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		3	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		4	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		5	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5

			ности	
		6	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный 5
		7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный 5
		8	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный 5
		9	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый 3
		10	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый 3
		11	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый 3
		12	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый 3
		13	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый 3
		14	Задание комбинированного типа с вы-	Базовый 3

			бором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов		
		15	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		16	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		17	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		18	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		19	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ОПК-3	ИД-1. ОПК-3 Применяет знания и представления основ эволюционной теории, структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов в профессиональной деятельности	21	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		22	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		23	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		24	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		25	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5

		ности		
26	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3	
27	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3	
28	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3	
29	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3	
30	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3	
31	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3	
32	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3	

		33	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		34	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		35	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		36	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		37	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		38	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		39	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		40	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ОПК-3	ИД-2. ОПК-3 Применяет современные методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	41	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		42	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		43	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		44	Задание закрытого типа на установление последователь-	Повышенный	5

		ности			
		45	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		46	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		47	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		48	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		49	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		50	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		51	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3

		52	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		53	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		54	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		55	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		56	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		57	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		58	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		59	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		60	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ОПК-5	ИД-1. ОПК-5 Решает стандарт-	61	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5

ные задачи биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	62	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
	63	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
	64	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
	65	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	66	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	67	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	68	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	69	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	70	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из	Базовый	3

			предложенных с обоснованием выбора ответов		
		71	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		72	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		73	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		74	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		75	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		76	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		77	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		78	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		79	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		80	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать нужные ответы, наиболее верные. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответов. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов. (ред.)
Задание открытого типа с развернутым ответом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.7. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

1. Тестовые задания

Задание 1. Установите соответствие между: двумя типами деления эукариотических клеток и их характеристиками, к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Характеристика	Процесс
А) приводит к образованию гаплоидных клеток Б) состоит из двух последовательных делений В) обеспечивает точное копирование наследственной информации Г) состоит из одного деления Д) приводит к рекомбинации наследственной информации Е) приводит к образованию диплоидных клеток	1) митоз 2) мейоз

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 2. Установите правильную последовательность этапов получения полиплоидной смородины. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

1. Формирование диплоидных гамет у взрослого растения.
2. Слияние гамет.
3. Воздействие на цветы колхицином.
4. Образование тетраплоидного растения.
5. Нарушение веретена деления при делении.

Задание 3. Установите правильную последовательность этапов селекции кукурузы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Скрещивание чистых линий разных сортов.
2. Подбор растений исходного сорта со средней урожайностью.
3. Растения подвергают 5–6 раз инбридингу.
4. Выведение нескольких чистых линий.
5. Получение высокопродуктивных гетерозисных гибридов.

Задание 4. Установите правильную последовательность этапов клонирования овцы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Удаление ядра из яйцеклетки.
2. Формирование зародыша.
3. Выделение яйцеклетки из овцы.
4. Получение генетически идентичных особей.
5. Пересадка соматического ядра в яйцеклетку.

Задание 5. Установите правильную последовательность действий селекционера для получения гетерозисных организмов. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Получение гомозиготных линий.
2. Многократное самоопыление родительских растений.
3. Подбор исходных растений с определёнными признаками.
4. Получение высокопродуктивных гибридов.
5. Скрещивание организмов двух разных чистых линий.

Задание 6. Установите правильную последовательность действий селекционера при выведении высокопродуктивного сорта растения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Самоопыление потомков для повышения гомозиготности.
2. Скрещивание исходных растений.
3. Отбор растений исходных сортов.
4. Отбор потомков с необходимыми признаками.
5. Самоопыление гибридов первого поколения.

Задание 7. Установите правильную последовательность действий учёных при микроклональном размножении растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) высаживание клеток на чашку Петри с питательной средой
- 2) получение проростков нового растения
- 3) получение клеток апикальной меристемы
- 4) обработка чашки Петри фитогормонами
- 5) получение недифференцированной массы клеток (каллуса)

Задание 8. Установите правильную последовательность действий селекционера, использующего индивидуальный отбор для получения сорта устойчивой к полеганию пшеницы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) самоопыление растений
- 2) увеличение площадей, занятых под посев опытным сортом
- 3) испытание гомозиготного потомства на урожайность и устойчивость к полеганию
- 4) отбор растений с нужным признаком
- 5) получение гомозиготного потомства

Задание 9. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Сущность митоза состоит в образовании двух дочерних клеток с

- 1) одинаковым набором хромосом, равным материнской клетке
- 2) уменьшенным вдвое набором хромосом
- 3) увеличенным вдвое набором хромосом
- 4) различающимся между собой набором хромосом

Ответ:

Обоснование:

Задание 10. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Благодаря какому процессу в ходе митоза образуются дочерние клетки с набором хромосом, равным материнскому

- 1) образования хроматид
- 2) спирализации хромосом
- 3) растворения ядерной оболочки
- 4) деления цитоплазмы

Ответ:

Обоснование:

Задание 11. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

В основе роста любого многоклеточного организма лежит процесс

- 1) мейоза
- 2) митоза
- 3) оплодотворения
- 4) синтеза молекул АТФ

Ответ:

Обоснование:

Задание 12. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При делении клетки происходит формирование веретена деления в

- 1) профазе
- 2) телофазе
- 3) метафазе
- 4) анафазе

Ответ:

Обоснование:

Задание 13. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите два верных ответа из пяти.

В организме животных к радиоактивному излучению наиболее чувствительны клетки и ткани

- 1) половые
- 2) хрящевые
- 3) эпителиальные и жировые
- 4) железистые
- 5) кроветворные

Ответ:

Обоснование:

Задание 14. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Различают органоиды клетки...

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) немембранные | 4) двухмембранные |
| 2) внеклеточные | 5) полумембранные |
| 3) одномембранные | 6) трехмембранные |

Ответ

Обоснование:

Задание 15. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

К немембранным органоидам клетки относятся...

- | | |
|--------------|----------------------------|
| 1) лизосомы | 4) эндоплазматическая сеть |
| 2) рибосомы | 5) митохондрии |
| 3) центриоли | 6) микротрубочки |

Ответ

Обоснование:

Задание 16. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Одномембранными органоидами эукариотической клетки являются...

- | | |
|--------------|----------------------------|
| 1) лизосомы | 4) эндоплазматическая сеть |
| 2) рибосомы | 5) митохондрии |
| 3) центриоли | 6) аппарат Гольджи |

Ответ

Обоснование:

Задание 17. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Почему соматические мутации не передаются по наследству при половом размножении?

Ответ:

Задание 18. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Что представляет собой гибринологический метод изучения наследственности?

Ответ:

Задание 19. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

С какими структурами связана цитоплазматическая наследственность листьев томата?

Ответ:

Задание 20. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Чем гетерозиготы отличаются от гомозигот?

Ответ:

Задание 21. Установите соответствие между характеристиками и типами клеток: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Характеристика	Типы клеток
А) имеет гликокаликс Б) поддерживает форму клетки с помощью тургора В) содержит пластиды Г) способна к изменению формы клетки Д) запасает углеводы в форме гликогена Е) имеет крупную центральную вакуоль	1) животная 2) растительная

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Е

Задание 22. Установите последовательность действий исследователя при повторении скрещиваний, проведенных Т. Морганом. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Анализирующее скрещивание гибридного потомства.
2. Получение кроссоверных и некроссоверных групп в F_2 .
3. Получение единообразного потомства.
4. Определение расстояния между генами.
5. Скрещивание гомозиготных родительских особей.

Задание 23. Установите последовательность событий, происходящих при получении гетерозисных организмов. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Получение гомозиготных линий.
2. Многократное самоопыление родительских растений.
3. Поддержание полученного эффекта гетерозиса в ряду поколений вегетативным размножением высокопродуктивных гибридов.
4. Получение высокопродуктивных гибридов.
5. Скрещивание организмов двух разных чистых линий.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 24. Установите последовательность фаз кариокинеза в которой они сменяют друг друга в процессе митоза...

- 1) анафаза;
- 2) метафаза;
- 3) профаза;
- 4) телофаза.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 25. Установите последовательность этапов клонирования животного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Формирование бластулы вне организма
- 2) Выделение клетки молочной железы с нужной ДНК
- 3) Внедрение ядра с нужной ДНК в безъядерную яйцеклетку
- 4) Имплантация эмбриона суррогатной матери
- 5) Дробление яйцеклетки с нужной ДНК

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 26. В процессе деления материнской клетки образуются две дочерние с равным ей набором хромосом благодаря

- 1) многофункциональности молекул белка
- 2) способности молекул ДНК самоудваиваться
- 3) парности хромосом в клетке
- 4) наличию белка в составе хромосом

Ответ

Обоснование:

Задание 27. В образовании дочерних клеток с диплоидным набором хромосом, как и в материнской клетке, важную роль играет

- 1) мейоз
- 2) митоз
- 3) оплодотворение
- 4) онтогенез

Ответ

Обоснование:

Задание 28. Растворение ядерной оболочки и ядрышек в процессе митоза происходит в

- 1) профазе
- 2) интерфазе
- 3) телофазе
- 4) метафазе

Ответ

Обоснование:

Задание 29. Благодаря митозу число хромосом в клетках тела

- 1) удваивается
- 2) уменьшается вдвое
- 3) оказывается одинаковым
- 4) изменяется с возрастом

Ответ

Обоснование:

Задание 30. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже признаков можно использовать для описания селекции животных?

1. Испытание производителя по потомству.
2. Индивидуальный отбор потомков по экстерьеру.
3. Межсортовая гибридизация.
4. Клонирование переносом ядра из соматической клетки в половую.
5. Получение полиплоидных гибридов.
6. Вегетативное размножение.

Ответ

Обоснование:

Задание 31. Все перечисленные ниже признаки, кроме трёх, можно использовать для описания методов селекции животных. Определите три признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Отбор по экстерьеру.
2. Метод ментора.
3. Выращивание из культур клеток.
4. Увеличение плоидности.
5. Клонирование переносом ядра из соматической клетки в половую.
6. Испытание родителей по потомству.

Ответ

Обоснование:

Задание 32. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже характеристик можно использовать для описания методов клеточной или генной инженерии?

1. Гибридизация культур клеток.
2. Скрещивание организмов.
3. Выведение гетерозисных сортов.
4. Перенос ядра из одной клетки в другую.
5. Статистический подсчёт фенотипических классов.
6. Заражение клеток модифицированным вирусом.

Ответ

Обоснование:

Задание 33. Все приведённые ниже методы, кроме трёх, используют для описания вегетативного размножения растений. Определите три термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Перекрёстное опыление.
2. Деление куста.
3. Корневые отпрыски.
4. Полиплоидизация.
5. Черенкование.
6. Самоопыление.

Ответ

Обоснование:

Задание 34. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже результатов могут быть следствием методов гибридизации?

1. Выведение гетерозисной кукурузы.
2. Получение чистых линий гороха.
3. Обработка растений колхицином.
4. Выведение пшеницы Новосибирская 67 после облучения рентгеновским лучами семян исходного сорта.
5. Выведение пшенично-ржаного гибрида Тритикале.
6. Получение мутантных грибов-дрожжей при воздействии на исходную культуру радием.

Ответ

Обоснование:

Задание 35. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Какие перечисленные ниже методы относятся к методам селекции?

1. Массовый отбор.
2. Культивирование клеток на питательных средах.
3. Аутбридинг.
4. Индивидуальный отбор.
5. Создания и введения рекомбинантной ДНК.
6. Культивирование специально выведенных штаммов бактерий для получения антибиотиков.

Ответ

Обоснование:

Задание 36. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Почему в ряде случаев при скрещивании особей с доминантными и рецессивными признаками в потомстве наблюдается промежуточное наследование признаков?

Ответ:

Обоснование:

Задание 37. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Черная окраска меха у норок доминирует над голубой. Как доказать чистопородность двух черных норок, приобретенных звероводческой фермой?

Ответ:

Обоснование:

Задание 38. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Какую информацию может извлечь цитогенетик из кариотипа животного при его микроскопическом исследовании?

Ответ:

Обоснование:

Задание 39. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Какое скрещивание необходимо провести, чтобы доказать чистопородность черного (А) безрогого (В) быка?

Ответ:

Обоснование:

Задание 40. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

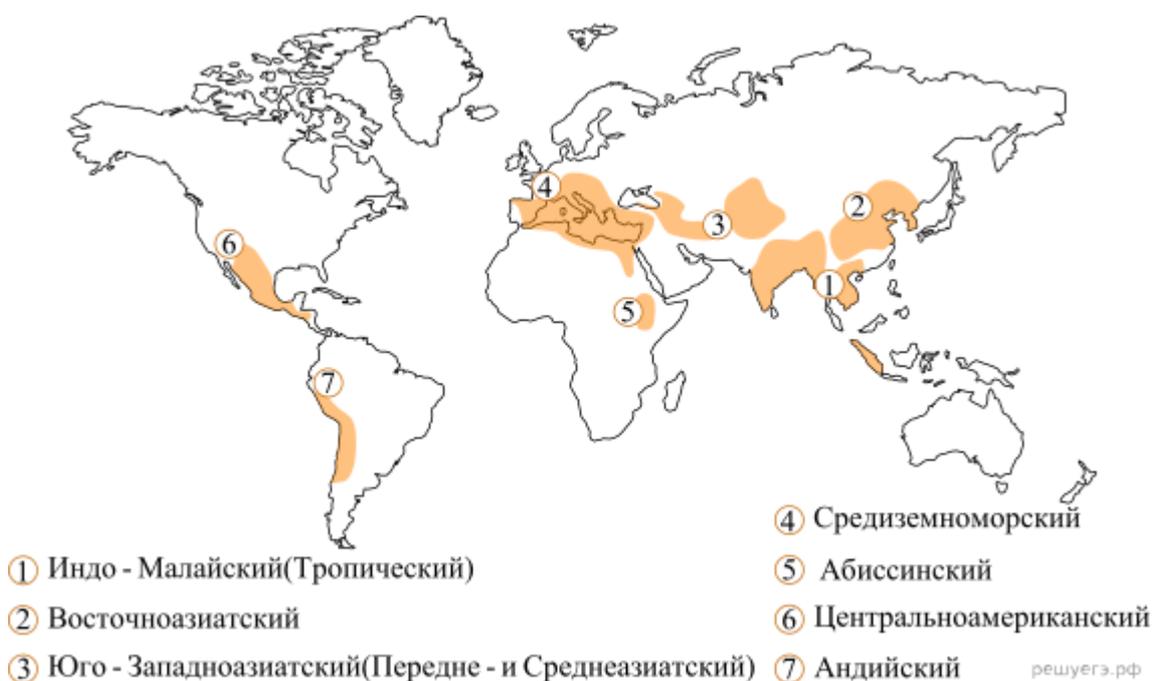
Генетику необходимо вывести чистую линию белых мышей. У него в качестве исходных форм есть только серые мыши (А). Каким образом он кратчайшим путём может вывести чистую линию?

Ответ:

Обоснование:

Задание 41. Рассмотрите рисунок и выполните задание.

Центры многообразия и происхождения культурных растений



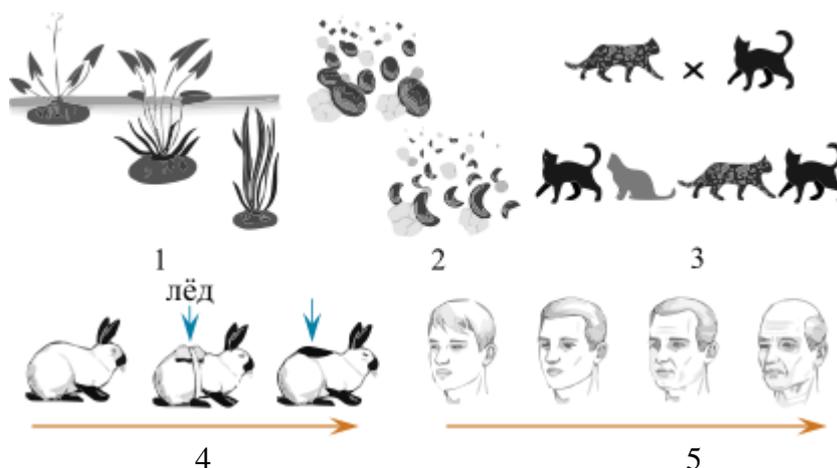
Установите соответствие между растениями и их центрами происхождения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

РАСТЕНИЯ	ЦЕНТРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ
А) яблоня	1) 1
Б) кукуруза	2) 2
В) рис	3) 4
Г) слива	4) 6
Д) сахарный тростник	
Е) капуста	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 42. Установите соответствие между характеристиками и видами изменчивости, примеры которых представлены на рисунках 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



Характеристики	Виды изменчивости
А) передаётся по наследству	1) 1
Б) изменение фенотипа в зависимости от условий окружающей среды	2) 2
В) имеет массовый характер	
Г) является примером индивидуальной изменчивости	
Д) имеет адаптивный характер	
Е) затрагивает генотип	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 43. Установите последовательность действий исследователя при повторении скрещиваний, проведенных Т. Морганом. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Анализирующее скрещивание гибридного потомства.
2. Получение кроссоверных и некроссоверных групп в F_2 .
3. Получение единообразного потомства.
4. Определение расстояния между генами.
5. Скрещивание гомозиготных родительских особей.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 44. Установите последовательность действий учёного при микроклональном размножении растения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Обработка каллуса фитогормонами.
2. Помещение клеток меристемы на питательную среду.
3. Выделение клеток апикальной меристемы побега.
4. Высадка проростка в грунт.
5. Получение каллуса.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 45. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Совокупность всех генов, которые имеют члены популяции называют:

- 1) Генофонд;
- 2) Генетическая структура;
- 3) Гаплоидный набор;
- 4) Диплоидный набор.

Ответ.

Обоснование.

Задание 46. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Естественный и искусственный отбор базируются на:

- 1) Наследуемости;
- 2) Эволюции;
- 3) Наследственности;
- 4) Изменчивости.

Ответ.

Обоснование.

Задание 47. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Стабилизирующий отбор устраняет из популяции особей имеющие:

- 1) Средние величины признака;
- 2) Наибольшую величину признака;
- 3) Наименьшую величину признака;
- 4) «Крайние» варианты признаков.

Ответ.

Обоснование.

Задание 48. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Размах изменчивости признака при стабилизирующем отборе:

- 1) Уменьшается;
- 2) Увеличивается;
- 3) Приближается к равновесному состоянию;
- 4) Приближается к нулю.

Ответ.

Обоснование.

Задание 49. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При направленном отборе численность потомства с повышенным уровнем признака:

- 1) Увеличивается;
- 2) Уменьшается;
- 3) Стабилизируется;
- 4) Равна 100 %.

Ответ.

Обоснование.

Задание 50. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Гетерозигота— это-

- 1) организм, содержащий два одинаковых аллеля данного гена в обеих гомологичных хромосомах;
- 2) организм, во всех локусах которого присутствуют одинаковые аллели соответствующих генов;
- 3) организм, имеющий в генотипе два одинаковых, или идентичных, аллеля данного гена
- 4) зигота, имеющая два разных аллеля по данному гену

Ответ.

Обоснование.

Задание 51. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При дупликации происходит:

- 1) удвоение участка хромосомы
- 2) перемещение участка на негомологичную хромосому
- 3) выпадение участка хромосомы
- 4) поворот участка хромосомы на 180°

Ответ.

Обоснование.

Задание 52. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Все приведённые ниже термины, кроме трёх, используются для описания методов селекции растительных организмов.

1. Прививка.
2. Вакцинация.
3. Гибридизация.
4. Пикировка.
5. Полиплоидия.
6. Окучивание.

Ответ.

Обоснование.

Задание 53. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из приведённых примеров относятся к геномным мутациям?

1. Появление дополнительной Y-хромосомы.
2. Замена аденина на гуанин.
3. Разворот участка хромосомы.
4. Перенос плеча с одной хромосомы на другую.
5. Трисомия по 21 паре хромосом у человека.
6. Триплоидия.

Ответ.

Обоснование.

Задание 54. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания методов селекции растений. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Испытание производителя по потомству.
2. Массовый отбор.
3. Отбор по экстерьеру.
4. Отдалённая гибридизация.
5. Полиплоидизация.

Ответ.

Обоснование.

Задание 55. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Все приведённые ниже методы, кроме трёх, можно использовать для выращивания бессемянных плодов апельсина. Определите три метода, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Выращивание полиплоидов.
2. Выращивание из каллусной ткани.
3. Создание гетерозисных сортов.
4. Искусственный мутагенез с последующей гибридизацией растений.
5. Прививка мутагенных черенков в крону немутантных растений.
6. Испытание родителей по потомству.

Ответ.

Обоснование.

Задание 56. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже характеристик можно использовать для описания инбридинга?

1. Повышение жизнеспособности гибридов.
2. Появление полиплоидов.
3. Разложение исходной формы на ряд чистых линий.
4. Перекрестное опыление.
5. Скрещивание между потомками одной родительской пары.
6. Стабилизация признаков сорта или породы.

Ответ.

Обоснование.

Задание 57. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

В клетке листа вишни 32 хромосомы. Сколько хромосом содержит макроспора этого растения? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ:

Задание 58. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Сколько хромосом имеет ядро спермия крыжовника если ядро клетки листа содержит 16 хромосом. В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ:

Задание 59. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Сколько хромосом в клетках листа огурца, если в спермии 7? В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ:

Задание 60. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

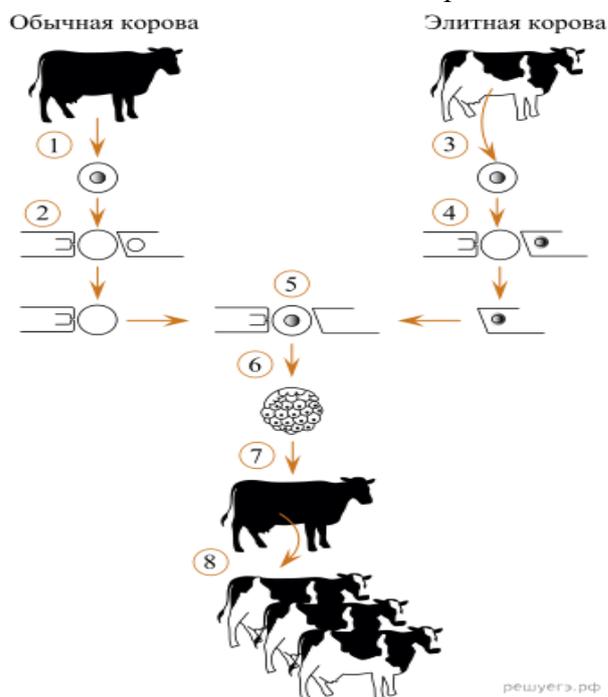
В соматической клетке спорофита цветкового растения 24 хромосомы. Сколько хромосом в микроспоре этого растения? В ответе запишите только число.

Ответ:

Задание 61. Установите соответствие между характеристиками этапов клонирования и цифрами, которыми этапы обозначены на схеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Рассмотрите рисунки и выполните задание.

Схема клонирования высокопродуктивной коровы



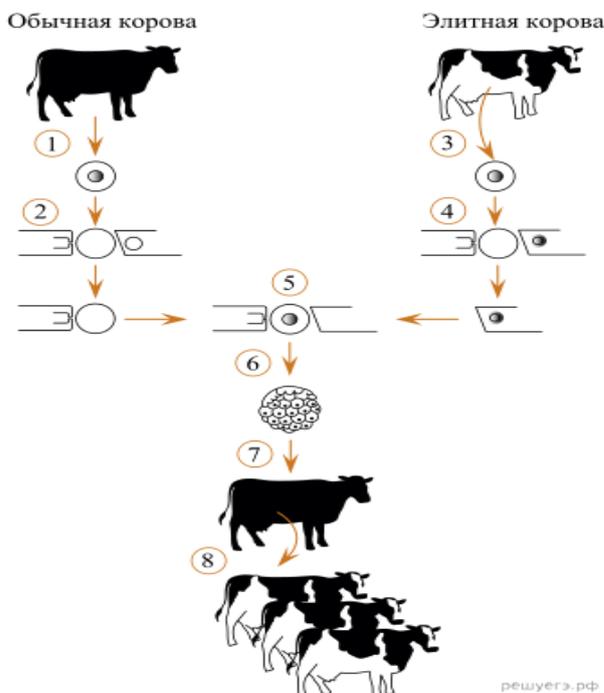
ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭТАПЫ
А) Активация дробления	1) 2
Б) Удаление соматического ядра	2) 4
В) Удаление ядра из яйцеклетки	3) 5
Г) Яйцеклетка, из которой разовьётся клон элитной коровы	4) 6
Д) Возникновение эмбриона	
Е) Создание гибридной яйцеклетки	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание 62. Установите соответствие между характеристиками этапов клонирования и цифрами, которыми этапы обозначены на схеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Рассмотрите рисунки и выполните задание.
 Схема клонирования высокопродуктивной коровы



ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЭТАПЫ
А) Получение клонов	1) 1
Б) Выделение соматической клетки	2) 3
В) Пересадка эмбриона в корову-носительницу	3) 7
Г) Выделение клетки, несущие гены элитной породы	4) 8
Д) Выделение яйцеклетки	
Е) Получение высокопродуктивного потомства	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ:

Задание 63. Установите последовательность действий учёного при выведении плодового межвидового гибрида растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Размножение плодового гибрида.
2. Слияние гамет.
3. Нерасхождение хромосом в мейозе.
4. Кроссинговер.
5. Случайное расхождение гомологичных хромосом в мейозе.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 64. Установите последовательность этапов одомашнивания лисы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Гибридизация родителей.
2. Получение потомства.
3. Подбор исходных родителей.
4. Получение одомашненных лисиц с закрученными хвостами и свисающими ушами.
5. Искусственный отбор среди потомства особей наиболее дружелюбных к человеку.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 65. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При дизруптивном (разрывающем) отборе популяция:

- 1) Стабилизируется;
- 2) Распадается на субпопуляции;
- 3) Увеличивается;
- 4) Уменьшается.

Ответ.

Обоснование.

Задание 66. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Современная генетика считает, что единицей эволюции является:

- 1) Популяция;
- 2) Особь;
- 3) Генотип;
- 4) Фенотип.

Ответ.

Обоснование.

Задание 67. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Впервые разграничил наследственность и изменчивость:

- 1) Ч. Дарвин;
- 2) М. Ломоносов;
- 3) М. Мальпиги;
- 4) Ж. Ламарк

Ответ.

Обоснование.

Задание 68. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Совокупность особей одного вида обитающих на определенной территории и свободно скрещивающихся между собой называется?

- 1) Адаптация
- 2) Популяция
- 3) Миграция
- 4) Эволюция

Ответ.

Обоснование.

Задание 69. Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Мутации, которые возникают в любых клетках или органах животного или растения и при новом размножении потомству не передаются и называются:

- 1) Одиночные;
- 2) Генеративные;
- 3) Множественные;
- 4) Соматические.

Ответ.

Обоснование.

Задание 70. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из приведенных понятий используют при описании источников комбинативной изменчивости?

- 1) мутации
- 2) случайная встреча гамет при оплодотворении
- 3) конденсация хромосом
- 4) кроссинговер
- 5) независимое расхождение хромосом в мейозе
- 6) удвоение ДНК

Ответ:

Обоснование.

Задание 71. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из методов используют в селекции как растений, так и животных?

- 1) близкородственные скрещивания
- 2) микроклональное размножение
- 3) полиплоидизация
- 4) отдалённая гибридизация
- 5) индивидуальный отбор
- 6) искусственный мутагенез

Ответ:

Обоснование.

Задание 72. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже методов относят к классическим методам селекции растений?

- 1) массовый отбор
- 2) внесение плазмид в клетки
- 3) отбор по экстерьеру
- 4) микроклональное размножение растения
- 5) межвидовая гибридизация
- 6) самоопыление для выведения чистых линий

Ответ:

Обоснование.

Задание 73. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из приведённых примеров относятся к хромосомным мутациям?

1. Делеция двадцати нуклеотидов в гене.
2. Разворот последовательности, содержащей девять генов, на 180° .
3. Появление трёх гомологичных хромосом в геноме.
4. Дупликация шести нуклеотидов.
5. Утеря большого плеча хромосомы.
6. Дупликация последовательности, содержащей три гена.

Ответ:

Обоснование.

Задание 74. Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Какое количество хромосом содержится в ядре одной (дочерней) клетки в конце телофазы мейоза II, если в исходной клетке было 16 хромосом? В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ:

Решение

Задание 75. *Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.*
Определите число молекул ДНК в анафазе второго деления мейоза при образовании гамет у зелёной лягушки, если число хромосом в диплоидной клетке равно 26. В ответ запишите только число.

Ответ:

Решение.

Задание 76. *Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.*
В ядрах клеток слизистой оболочки кишечника позвоночного животного 20 хромосом. Какое число хромосом будет иметь ядро зиготы этого животного? В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ:

Решение.

Задание 77. *Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.*
У плодовой мухи дрозофилы в соматических клетках содержится 8 хромосом, а в половых клетках? В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ:

Решение.

Задание 78. *Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.*
Определите число хромосом в конце телофазы митоза в клетках эндосперма семени лука (в клетках эндосперма триплоидный набор хромосом), если клетки корешков лука содержат 16 хромосом. В ответ запишите только соответствующее число хромосом.

Ответ:

Решение.

Задание 79. *Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.*
Число хромосом в лейкоцитах — клетках крови — человека равно... В ответ запишите только соответствующее число хромосом.

Ответ:

Решение.

Задание 80. *Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.*
В ядре соматической клетки тела человека в норме содержится 46 хромосом. Сколько хромосом содержится в оплодотворённой яйцеклетке? В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ:

Решение.

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	A2, Б2, В1,Г1,Д1, Е1	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	35124	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
3	23415	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
4	31524	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
5	32154	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
6	32541	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
7	31542	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
8	41532	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
9	1 Обоснование: Сущность митоза состоит в образовании клетки, точной копии материнской, т. е. с тем же набором хромосом. Уменьшение хромосом происходит при мейозе, увеличение при полиплоидии, а различающийся между собой набор хромосом возникает при мутациях или в процессе амитоза.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
10	1 Обоснование: В интерфазе (синтетический период) перед делением клетки происходит редупликация ДНК, хромосомы становятся X-образными. Во время митоза — во время анафазы дочерние хроматиды расходятся к полюсам клетки. Таким образом, получают дочерние клетки с идентичным материнскому набором хромосом.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
11	2 Обоснование: При росте организм образует новые клетки, идентичные материнским, с увеличением количества клеток происходит рост, и это	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	возможно в процессе митоза. При мейозе образуются гаметы, которые образуют зиготу в процессе оплодотворения, и при всех этих процессах используется АТФ.	
12	1 Обоснование: Веретено деления образуется в первой фазе митоза – профазе. В метафазе хромосомы, за счет веретена деления выстраиваются в экваторе клетки, в анафазе сестринские хроматиды расходятся к полюсам клетки с помощью нитей веретена деления, а в телофазе веретено деления исчезает и формируются новые клетки.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
13	15 Обоснование: В малых дозах радиационное излучение может стать катализатором процессов, приводящих к раку или генетическим нарушениям, а в больших дозах часто приводит к полной или частичной гибели организма вследствие разрушения клеток тканей. При образовании половых клеток идет удвоение ДНК, под действием радиации проявляются хромосомные aberrации (в том числе изменения числа или структуры хромосом) и генных мутаций. Генные мутации проявляются сразу в первом поколении. Среди наиболее распространенных раковых заболеваний, вызванных облучением, выделяются лейкозы. Повреждается красный костный мозг. Менее чувствительны желудок, печень, кишечник и другие органы и ткани.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
14	134 Обоснование: Цитоплазматические органоиды клетки делят на мембранные (образованы мембранами) и немембранные (не имеют мембран)	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
15	236 Обоснование: Мембранные органоиды: одномембранные: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы, вакуоли; двумембранные: митохондрии, пла-	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	<p>стиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты).</p> <p>Немембранные органоиды: рибосомы, клеточный центр (центриоли), микротрубочки, микрофиламенты, реснички, жгутики.</p>	
16	<p>146</p> <p>Обоснование: Обоснование: мембранные органоиды: одномембранные: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы, вакуоли;</p> <p>двумембранные: митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты).</p> <p>Немембранные органоиды: рибосомы, клеточный центр (центриоли), микротрубочки, микрофиламенты, реснички, жгутики.</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
17	<p>Соматические клетки не участвуют в половом размножении</p> <p>Обоснование: В половом размножении участвуют половые клетки, а соматические мутации происходят в соматических клетках (в клетках тела).</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
18	<p>Анализ наследования признаков потомством</p> <p>Обоснование: Подбор и скрещивание родительских форм, отличающихся рядом признаков</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
19	<p>С хлоропластами (пластидами) и митохондриями</p> <p>Обоснование: С хлоропластами (пластидами) и митохондриями, так как в них есть свои молекулы ДНК, свои гены.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
20	<p>Гетерозиготность — содержание в клетках тела разных генов (доминантного и рецессивного) данной аллельной пары (Aa).</p> <p>Обоснование: Гетерозиготность — содержание в клетках тела разных генов (доминантного и рецессивного) данной аллельной пары (Aa). В фенотипе гетерозиготы себя (<i>при полном доминировании</i>) проявляет доминантный ген.</p> <p>Гомозиготность — содержание клеткой одинаковых генов данной аллельной пары (AA — гомозигота</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>

	по доминантному гену, aa — гомозигота по рецессивному гену). У рецессивной гомозиготы в отсутствие доминантного гена фенотипически проявляется рецессивный ген.	
21	A1, B2, B2,Г1,Д1, E2	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
22	53124	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
23	21543	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
24	3241	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
25	23514	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
26	2 Обоснование: ДНК удваивается в интерфазе во время митоза, в анафазе сестринские хроматиды расходятся к полюсам клетки. Получаются 2 клетки с одинаковым набором хромосом.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
27	2 Обоснование: При митозе образуется дочерняя клетка с диплоидным набором хромосом, копия материнской.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
28	1 Обоснование: Растворение оболочки ядра клетки происходит в начале деления, в профазе митоза.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
29	3 Обоснование: Сущность митоза в том, что образуется дочерняя клетка с набором хромосом идентичным материнскому.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
30	124 Обоснование: 1) испытание производителя по потомству; индивидуальный отбор потомков по экстерьеру; клонирование переносом ядра из соматической клетки в половую. «Выпадающие» признаки: межсортовая гибридизация; получение полиплоидных гибридов; вегетативное размножение.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
31	234 Обоснование: «Выпадающие» признаки: метод ментора; выращивание из культур клеток; увеличение пло-	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	идности — описания методов селекции растений.	
32	146 Обоснование: гибридизация культур клеток; перенос ядра из одной клетки в другую; заражение клеток модифицированным вирусом. «Выпадающие» признаки: скрещивание организмов; выведение гетерозисных сортов; статистический подсчёт фенотипических классов.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
33	146 Обоснование: Вегетативное размножение — способ бесполого размножения растений отдельными органами, частями органов или тела. «Выпадающие» термины: 1) перекрёстное опыление; 4) полиплоидизация; 6) самоопыление — варианты полового размножения.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
34	125 Обоснование: Гибридизация — скрещивание организмов, получение гибридов. Верные ответы: 1) выведение гетерозисной кукурузы; 2) получение чистых линий гороха; 5) выведение пшенично-ржаного гибрида Тритикале. «Выпадающие» результаты: 3) обработка растений колхицином — химический мутагенез; 4) выведение пшеницы Новосибирская 67 после облучения рентгеновскими лучами семян исходного сорта; 6) получение мутантных грибов-дрожжей при воздействии на исходную культуру радием — радиоктивный мутагенез.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
35	134 Обоснование: Верные ответы: 1) массовый отбор; 3) аутбридинг; 4) индивидуальный отбор. «Выпадающие»: 2) культивирование клеток на питательных средах; 5) создания и введения рекомбинантной ДНК; 6) культивирование специально выведенных штаммов бактерий для получения антибиотиков — методы биотехнологии.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

36	<p>Ответ. Доминантный ген не полностью подавляет рецессивный, рецессивный — частично проявляется.</p> <p>При неполном доминировании в гетерозиготном состоянии проявляется промежуточный фенотип.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
37	<p>Ответ. Чтобы узнать генотипы купленных норок, нужно их скрестить с голубыми норками.</p> <p>Если в потомстве появились голубые норки, значит, норка была не чистопородная, т. е. гетерозиготная (Aa); если расщепления нет — гомозиготная (AA).</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
38	<p>Ответ. При исследовании кариотипа можно определить вид животного.</p> <p>1) При исследовании кариотипа можно определить вид животного.</p> <p>2) По хромосомному набору можно определить пол животного.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
39	<p>Ответ. Необходимо провести анализирующее скрещивание. Скрестить быка с красной рогатой коровой - рецессивной дигомозиготой.</p> <p>Если полученное потомство 100% черные безрогие, значит, бык — чистопородный (AABB), если в потомстве наблюдается расщепление, хотя бы по одному признаку — бык не чистопородный.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
40	<p>Если среди серых мышей есть гетерозиготные особи, то при скрещивании в первом поколении появятся белые мыши.</p> <p>Обоснование: Их и надо скрещивать в дальнейшем.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
41	A2B4V1Г2Д1Е3	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
42	A2B1V1Г2Д1Е1	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
43	53124	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
44	32514	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
45	<p>1</p> <p>Обоснование. Генофонд — совокупность генов, которые имеются у особей, составляющих данную популя-</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>

	цию. Генофонд — сумма всех генотипов, представленных в популяции.	
46	4 Обоснование. Естественный отбор происходит в природе и основан на наследственной изменчивости. Он заключается в преимущественном выживании и размножении особей, наиболее приспособленных к условиям среды, и гибели менее приспособленных организмов. Искусственный отбор осуществляется человеком и также базируется на изменчивости и наследственности. Однако в отличие от естественного отбора, где отбирающим фактором является окружающая среда, здесь таким фактором является человек.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
47	4 Обоснование. Стабилизирующий отбор устраняет из популяции особей, имеющие крайние отклонения признаков. Такой отбор происходит, когда фенотипические признаки оптимально соответствуют условиям среды и конкуренция между особями относительно слаба. В стабильной среде выживают особи со средним выражением признака, а отличающиеся от них мутанты погибают	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
48	3 Обоснование. При стабилизирующем отборе размах изменчивости признака в популяции уменьшается. Отбор поддерживает средние значения признака, а крайние отклонения от нормы элиминируются (устраняются).	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
49	1 Обоснование. При направленном отборе численность потомства с повышенным уровнем признака увеличивается, так как особи с признаками, которые соответствуют изменяющейся среде, получают преимущества. В результате в популяции из поколения к поколению среднее значение данного признака смещается в определённом направлении. Формируется новая средняя норма вместо существующей, которая больше не соответствует изменившимся усло-	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	влиям внешней среды	
50	4 Обоснование. Гетерозигота — это организм (клетка, вирус), в генотипе которого представлены разные аллели одного и того же гена.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
51	1 Обоснование. При дупликации происходит удвоение участка хромосомы. Это может быть не только удвоение, но и утроение, и многократное повторение фрагмента.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
52	246 Обоснование. Методы селекции растений - Вакцинация — введение в организм ослабленных патогенов или их частей с целью формирования иммунитета. Пикировка — пересаживание саженцев с прищипыванием главного корня для получения более развитой системы придаточных и боковых корней. Окучивание — приваливание влажной мелкокомковатой почвы к нижним частям растений с одновременным её рыхлением.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
53	156 Обоснование. К геномным мутациям относятся изменения, связанные с количеством и структурой хромосом: кратное гаплоидному геному увеличение количества хромосом, изменение количества половых хромосом, удвоение одной из хромосом. Геномные мутации: появление дополнительной Y-хромосомы; трисомия по 21 паре хромосом у человека; триплоидия. Генная: замена аденина на гуанин. Хромосомные: разворот участка хромосомы; перенос плеча с одной хромосомы на другую.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
54	13 Обоснование. Методы селекции растений: Индивидуальный отбор. Проводят по отношению к самоопыляемым растениям. Цель — вывести единичные особи с нужными качествами и получить от них улучшенное потомство. Массовый отбор. Проводят по отно-	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	<p>шению к перекрёстноопыляемым растениям. Растения скрещиваются массово, из полученного потомства отбирают лучшие экземпляры и снова проводят скрещивание. Инбридинг (близкородственное скрещивание или самоопыление). Происходит при самоопылении перекрёстноопыляемых растений. В результате получают чистые (гомозиготные) линии, чтобы закрепить полученный признак. Гибридизия (неродственное скрещивание). Скрещиваются разные чистые линии внутри вида или различные виды растений. В первом поколении наблюдается эффект гетерозиса — превосходство потомков над родительскими формами. Искусственный мутагенез. Растения подвергают ионизирующему излучению, химическому или биологическому воздействию, в результате чего возникают мутации. Чаще всего таким способом вырабатывают устойчивость к заболеваниям и вредителям. Полиплоидия. Экспериментальный метод, который используют, когда хотят получить сорта культур, у которых будет повышена скорость развития и созревания, а также большая урожайность. Метод состоит в увеличении в кратное число раз количества хромосом у нужного вида.</p>	
55	<p>136 Обоснование. «Выпадающие» методы: выращивание полиплоидов; создание гетерозисных сортов; испытание родителей по потомству.</p>	<p>1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи</p>
56	<p>356 Обоснование. Инбридинг — скрещивание близкородственных форм: в качестве исходных форм используются братья и сестры или родители и потомство. В результате происходит стабилизация признаков сорта или породы путём получения гомозиготных организмов — разложение исходной формы на ряд чистых линий. В селекции растений это достигается путём самоопыления, а в селекции животных такое скрещивание ведут</p>	<p>1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи</p>

	<p>между потомками одной родительской пары. Минусы инбридинга: снижается жизнеспособность особей и даже наблюдаются случаи гибели потомства при проявлении вредных мутаций. В селекции инбридинг обычно является лишь одним из этапов улучшения породы. За ним следует скрещивание разных межлинейных гибридов, в результате которого нежелательные рецессивные аллели переводятся в гетерозиготное состояние и вредные последствия близкородственного скрещивания заметно снижаются.</p>	
57	<p>Ответ. Поскольку в клетке листа вишни (соматическая клетка спорофита) содержится 32 хромосомы, что соответствует диплоидному набору ($2n = 32$), в макроспоре (гаплоидная клетка, n) этого растения содержится 16 хромосом ($2n : 2 = 32 : 2 = 16$). Ответ 16.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
58	<p>Поскольку ядро клетки листа (соматическая клетка) крыжовника (цветковое растение) содержит 16 хромосом, что соответствует диплоидному набору ($2n$), то ядро спермия крыжовника, имеющее гаплоидный набор хромосом, содержит 8 хромосом ($2n : 2 = 16 : 2 = 8$). Ответ 8.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
59	<p>Поскольку спермий огурца содержит 7 хромосом, что соответствует гаплоидному набору (n), то клетки листа огурца, имеющие, как и все соматические клетки цветкового растения, диплоидный набор хромосом, содержат по 14 хромосом ($2n = 2 \cdot 7 = 14$). Ответ: 14.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
60	<p>Поскольку в соматической клетке ($2n$) спорофита цветкового растения содержится 24 хромосомы, что соответствует диплоидному набору ($2n = 24$), в микроспоре (n) этого растения содержится 12 хромосом ($2n : 2 = 24 : 2 = 12$). Ответ: 12.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
61	A4B2B1ГЗД4ЕЗ	<p>1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи</p>

62	А4Б2В3Г2Д1Е4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
63	34251	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
64	31254	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
65	3 Обоснование. При дизруптивном (разрывающем) отборе популяция сохраняет крайние варианты признака, а особи со средним значением исчезают.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
66	1 Обоснование. Согласно современной генетике, элементарной единицей эволюции является популяция. Популяция — сообщество особей одного вида, занимающих определённую территорию и связанных друг с другом родственными узами. Отдельно взятый организм не может являться единицей эволюции — эволюция происходит только в группе особей.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
67	1 Обоснование. Г.Мендель впервые разграничил понятия наследственность и изменчивость. В 1865 году в работе «Опыты над растительными гибридами» Мендель описал результаты своих исследований закономерностей наследования признаков у гороха. Он установил, что отдельные свойства и признаки организма развиваются под контролем наследственных факторов, которые при слиянии гамет и образовании зиготы не смешиваются, а при формировании новых гамет наследуются независимо друг от друга. Наследственность, по определению Менделя, — свойство организмов передавать потомкам особенности строения, физиологические свойства и характер индивидуального развития. Изменчивость, по его пониманию, — способность живых организмов изменять свои признаки. Эти открытия заложили основу генетики — науки, изучающей закономерности наследственности и измен-	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	чивости организмов.	
68	2 Обоснование. Популяция — совокупность особей одного вида, обитающих на общей территории и свободно скрещивающихся между собой.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
69	4 Обоснование. Соматические мутации — мутации, которые возникают в любых клетках тела, кроме половых, и при половом размножении не передаются потомству. Такие мутации проявляются только в этом поколении и могут передаваться потомству только путём бесполого размножения (прежде всего вегетативного).	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
70	245 Обоснование. Понятия, используемые при описании комбинативной изменчивости: случайная встреча гамет при оплодотворении; кроссинговер; независимое расхождение хромосом в мейозе.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
71	145 Обоснование. Методы селекции, используемые как для растений, так и для животных: близкородственные скрещивания; отдалённая гибридизация; индивидуальный отбор.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
72	156 Обоснование. Классические методы селекции растений: массовый отбор; межвидовая гибридизация; самоопыление для выведения чистых линий.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
73	256 Обоснование. Хромосомные мутации: разворот последовательности, содержащей девять генов, на 180°; утеря большого плеча хромосомы; дупликация последовательности, содержащей три гена.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
74	Ответ. Поскольку в исходной (материнской) клетке, которая поделилась мейозом, было 16 хромосом, что соответствует диплоидному набору ($2n = 16$), то в ядрах дочерних кле-	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	ток в конце телофазы II (что соответствует окончанию мейоза) будет содержаться по 8 хромосом ($2n : 2 = 16 : 2 = 8$).	
75	<p>Ответ. В анафазе мейоза II в делящейся клетке — <i>диплоидный набор однохроматидных хромосом ($2n2c$)</i>, то есть <i>число молекул ДНК равно количеству (диплоидному) хромосом</i> в клетке. По условию задачи диплоидной набор хромосом у лягушки равен 26, значит, <i>в анафазе мейоза II в клетке лягушки будет 26 молекул ДНК.</i></p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
76	<p>Ответ. Для соматических (все, кроме половых) клеток позвоночных животных характерен диплоидный набор хромосом ($2n$). Зигота — одноклеточный зародыш с диплоидным набором хромосом ($2n$), образующийся в результате слияния двух гаплоидных гамет (яйцеклетки (n) и сперматозоида (n)).</p> <p>Клетки слизистой оболочки, как и все соматические клетки позвоночного животного, имеют диплоидный набор хромосом, то есть, исходя из условия задачи, $2n = 20$. Так как в зиготе тоже диплоидный набор хромосом ($2n$), значит, число хромосом в зиготе также будет 20.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
77	<p>Ответ. Соматические (телесные) клетки животных содержат диплоидный набор хромосом ($2n$), а половые клетки (яйцеклетки и сперматозоиды) — гаплоидный набор хромосом (n).</p> <p>В условии задания указан набор хромосом <i>соматических клеток</i> плодовой дрозофилы, то есть диплоидный набор хромосом — $2n = 8$ хромосом. Следовательно, в половых клетках дрозофилы, содержащих гаплоидный набор (n), будет в два раза меньше: $n : 2 = 8 : 2 = 4$ хромосомы.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
78	<p>Ответ. В соматических клетках покрытосеменных (цветковых) растений и в клетках зародыша семени содержится диплоидный набор ($2n$) хромосом, в половых клетках (яйцеклетках и спермиях) — гаплоидный (n), а в эндосперме — триплоидный</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>

	<p>(3n). Растение лук относится к покрытосеменным, поэтому клетки его корешка, как и все соматические клетки, диплоидны (2n), что по условию задания соответствует 16 хромосомам ($2n = 16$). В клетках эндосперма семени лука, как и у всех покрытосеменных, триплоидный набор хромосом (3n). Такой же набор хромосом (3n) будет в клетках эндосперма семени лука и в конце телофазы митоза (что соответствует окончанию митоза). Чтобы определить сколько хромосом в клетках эндосперма семени лука, сначала вычислим сколько хромосом приходится на гаплоидный набор хромосом: исходя из $2n = 16$, получаем $n = 16 : 2 = 8$. Поскольку $n = 8$, то 3n (набор хромосом эндосперма семени лука) будет равен 24 хромосомам ($3n = 3 \cdot 8 = 24$). Ответ 24.</p>	
79	<p>Ответ. Соматические клетки человека содержат диплоидный набор хромосом, который включает 46 хромосом ($2n = 46$). Лейкоциты, как и все соматические клетки человека, содержат диплоидный набор хромосом (2n), равный 46 хромосомам. Ответ 46.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
80	<p>Ответ. В ядре соматической клетки 46 хромосом, что соответствует диплоидному набору хромосом (2n). Оплодотворенная яйцеклетка, как и соматическая, содержит диплоидный набор хромосом (2n), что соответствует 46 хромосомам. Ответ 46.</p>	<p>3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>

