

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.06.2025 14:26:11  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета агробизнеса

11 июня 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Общая генетика

Направление подготовки /специальность	<u>35.03.04 Агрономия</u>
Направленность (специализация)	<u>«Экономика и управление в агрономии»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия по дисциплине «Общая генетика»

Составитель

---

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры агрохимии, биологии и защиты растений протокол № 8 от 07 апреля 2025 года

Заведующий кафедрой агрохимии,  
биологии и защиты растений

---

Согласовано:

Председатель методической комиссии  
факультета агробизнеса  
протокол № 4 от 08 апреля 2025 года

---

### Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы	Количество
Генетика - современная биологическая наука	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Контрольная работа	10
Молекулярные и цитологические основы генетики		Тестирование	20
Основа		Контрольная работа	40
гибридологического анализа		Коллоквиум	25
Способы направленного и интенсивного воздействия на генотипы		Тестирование	57
Популяционный уровень существования организмов		Контрольная работа	40
		Индивидуальное задание	50
		Коллоквиум	28
		Тестирование	22
		Контрольная работа	40
		Тестирование	57
		Контрольная работа.	10
		Коллоквиум	22
		Тестирование	45

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## Модуль 1. Генетика - современная биологическая наука

Таблица 2.1 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии. ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	Контрольная работа Тестирование

## Модуль 2. Молекулярные и цитологические основы генетики

Таблица 2.2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением	ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области	Контрольная работа Коллоквиум Тестирование

информационно-коммуникационных технологий	<p>агрономии.</p> <p>ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.</p> <p>ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.</p>	
---	---	--

### Модуль 3. Основы гибридологического анализа

Таблица 2.3 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.</p> <p>ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.</p> <p>ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Индивидуальное задание</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Тестирование</p>

#### Модуль 4. Способы направленного и интенсивного воздействия на генотипы

Таблица 2.4 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии. ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	Контрольная работа Тестирование

#### Модуль 5. Популяционный уровень существования организмов

Таблица 2.5 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для	Контрольная работа Коллоквиум Тестирование

	<p>решения стандартных задач в агрономии.</p> <p>ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.</p>	
--	---	--

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Модуль 1. Генетика - современная биологическая наука

#### Контрольная работа

1. Объекты и методы генетики.
2. Место генетики среди других биологических наук.
3. Развитие генетики с 1900 по 1910 гг.
4. Развитие генетики с 1910 по 1925гг.
5. Развитие генетики с 1925 по 1953 гг.
6. Развитие генетики с 1953 по 1972 гг.
7. Развитие генетики с 1973-2000 гг.
8. Современные задачи генетики.
9. Современный этап развития генетики.
10. Вклад русских учёных в развитие генетики.

#### Тестирование

##### **Основным методом генетики является:**

+гибридологический метод  
 аналитический метод  
 сравнительно-географический метод  
 статистический метод

##### **Гибридологический анализ заключается:**

+в использовании систем скрещиваний  
 в изучении действия генов  
 в изучении структур клеток в связи с размножением организмов и передачей наследственной информации  
 обнаружения изменений в биохимических параметрах организма

##### **Хромосомная теория наследственности создана в период:**

+ с 1910 по 1925 гг

с 1901-1910 гг.

с 1925 по 1953 гг.

с 1953 по 1972 гг.

**В период с 1972 по 2000 год начинается ...**

+мощное развитие генной и генетической инженерии

использование методов точных наук (физика, математика, кибернетика)

установление материальных основ наследственности

проверка законов Менделя на растительных и животных объектах

**Расшифровка генетического кода, описание белкового синтеза и теории регуляции белкового синтеза были проведены в период**

с 1901-1910 гг.

с 1925 по 1953

+с 1953 по 1972

с 1972 по 2000

**Блексли и Эвери открыли.....**

+полиплоидизирующее действие колхицина

код наследственности

первые рентгеномутации у ячменя и кукурузы

мутации у дрожжевых грибов

**Кто и когда впервые сформулировал Хромосомную теорию наследственности:**

А.С. Серебровский в 1910 году

Г. Мендель в 1856 году

Ф. Крик в 1953 году.

+Т. Морган в 1910 году

**Термины - фенотип, генотип, аллель, ген сформулировал:**

+Вильгельм Иогансен

Уильям Бетсон

Теодор Бовери

Вальтер Сеттон

**Основоположником генетики как науки является:**

Гуге де Фриз

Карл Корренс

+Грегор Мендель

Томас Морган

**Т. Морган сформулировал:**

+Хромосомную теорию наследственности

Основные закономерности преемственности свойств и признаков

Процессы образования гамет

Закон гомологичных рядов

**Н. Кольцов высказал мысль:**



Молекулярной структуре гена

О том, хромосомы – белковые молекулы

О том, что передача наследственной информации связана с нуклеиновой кислотой

**Назовите имена крупных ученых, работающих в области современной генетики**

Шредингер

+Вавилов (50%)

+Раппопорт (50%)

Тимофеев-Ресовский

Чаргаф

**Пространственную структуру ДНК предложили:**

Кольцов

Морган

+Крик (50%)

Гриффитс

+Уотсон (50%)

**Современная генетика представляет собой сложную многогранную дисциплину, изучающую проявление законов\_\_\_\_\_ наследственности и изменчивости**

**Название новой науки – генетика – было предложено в 1906 г. английским учёным\_\_\_\_\_**

В.Бэтсоном

**Датчанин В.Иоганнсен в 1909 г. утвердил в биологической литературе такие принципиально важные понятия, как\_\_\_\_\_ ген, генотип, фенотип.**

**Вторичное открытие законов Менделя принадлежит трём учёным\_\_\_\_\_**

Г. де Фризу, К. Корренсу, Э.Чермаку

**Теорию изменчивости, основанную на представлении о скачкообразности изменений наследственных свойств в результате мутаций выдвинул\_\_\_\_\_**

Г. де Фриз (1901)

**Первую карту хромосом составил в 1913 г. \_\_\_\_\_**

Стертевант

**Исключительное значение для развития молекулярной биологии и генетики имела \_\_\_\_\_ Дж.Уотсоном и Ф.Криком**

расшифровка строения молекулы ДНК

Таблица 3.1 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенций (части компетенций)	Критерии оценивания сформированности компетенций (части компетенций)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК1. ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Студент демонстрирует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент демонстрирует знания основных законов математических и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент использует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но испытывает затруднения в применении данных технологий в решении типовых	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но допускает неточности в применении данных	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

	задач в области агрономии.	технологий в решении типовых задач в области агрономии.	
--	----------------------------	---	--

## **Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

### **Модуль 2. Молекулярные и цитологические основы генетики**

#### Контрольная работа

1. Локализация в клетке и функции нуклеиновых кислот НК.
2. Химический состав нуклеиновых кислот.
3. Редупликация молекулы ДНК.
4. Система записи наследственной информации.
5. Условия и механизм синтеза нуклеиновых кислот.
6. Сходство и отличия в строении молекул ДНК и РНК.
7. Система воспроизводства наследственной информации.
8. Связь строения и функций нуклеиновых кислот.
9. Типы редупликации молекулы ДНК.
10. Молекулярная масса нуклеиновых кислот.
11. Понятие о генетическом коде.
12. Система записи наследственной информации.
13. Транскрипция
14. Строение гена.
15. Виды, функции и строение РНК.
16. Свойства генетического кода.
17. Система реализации наследственной информации.
18. Трансляция.
19. Связь гена и признака.
20. Строение гена эукариотических организмов.
21. Понятие о геноме, плазмоне и генотипе.
22. Объем генетической информации различного эволюционного уровня.
23. Характеристика генов цитоплазмы.
24. Механизмы регуляции работы генов.
25. Эпигенетическая регуляция работы генов.
26. Формирование генотипов организма.
27. Характеристика генов ядра.
28. Характеристика регуляторной части генов – Джанк.
29. Работа генов в онтогенезе.
30. Генетическая регуляция работы генов.
31. Этапы формирования хромосом.

32. Что такое клеточный цикл и какова продолжительность его этапов?
33. Мейоз. Поведение хромосом в профазе первого деления.
34. Кроссинговер и его биологическое значение.
35. Двойное оплодотворение
36. Строение хромосом.
37. Морфологические типы хромосом
38. Второе деление мейоза, образование гамет.
39. Поведение хромосом при митозе.
40. Микроспорогенез и макроспорогенез при половом размножении растений.

#### Коллоквиум

1. Исторические этапы формирования генетики как науки. В чем вы видите собственные задачи и цели познания курса генетики?
2. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов и в передаче наследственной информации.
3. Элементарный состав нуклеиновых кислот и соотношение массы основных элементов, входящих в их состав.
4. Принцип построения ДНК. Локализации в клетке и разнообразие молекул ДНК. Суть и типы процесса репликации.
5. Сходство и различия в строении и функциях РНК и ДНК.
6. Работы Д. Уотсона и Ф. Крика.
7. Суть явления транскрипции. Этапы процесса.
8. Значение синтеза белка в процессе связи «ген-признак».
9. Генетический код. Свойства кода.
10. Этапы белкового синтеза.
11. Типы регуляции белкового синтеза.
12. Регуляторная деятельность РНК. Понятие о джанке.
13. Что такое ген, геном, генотип?
14. В чем проявляется генетическая детерминация признака?
15. Понятие о транспозонах и их регуляторной функции.
16. Роль клеточных структур в наследственности. Гены ядра, гены хлоропластов, гены митохондрий.
17. Что такое хромосомы, какова их роль при росте и размножении растений?
18. Что такое клеточный цикл и какова продолжительность его этапов?
19. Молекулярные основы формирования хромосом и роль в этом процессе
1. белков гистонов.
20. Морфологические типы строения хромосом с указанием плечевых индексов
21. Строение хромосом. Этапы их формирования и морфологические типы.
22. Поведение хромосом при митозе.
23. Мейоз. Поведение хромосом в профазе первого деления. Второе деление мейоза, образование гамет.

24. Кроссинговер. Варианты кроссинговера, генетический контроль процесса. Биологическое значение кроссинговера.
25. Микроспорогенез и макроспорогенез при половом размножении растений. Двойное оплодотворение.

### Тестирование

**Ген - это:**

- +Участок молекулы ДНК
- Три нуклеотида
- Один нуклеотид
- Два нуклеотида

**Состав мономеров молекул ДНК и РНК отличается друг от друга содержанием:**

- Азотистых оснований
- +Сахара и азотистых оснований
- Сахара
- Остатков фосфорной кислоты

**ДНК клетки несет информацию о строении:**

- +Белков
- Углеводов
- Жиров
- Витаминов

**К пуриновым азотистым основаниям, входящим в состав ДНК относятся:**

- аденин и тимин
- урацил и цитозин
- +аденин и гуанин
- цитозин и тимин

**Материальным носителем наследственной информации в клетке является:**

- т-РНК
- +ДНК
- и-РНК
- р- РНК

**Коэффициент видовой специфичности ДНК - это отношение:**

$$\frac{A + Ц}{T + Г}$$
$$\frac{A + Г}{T + Ц}$$
$$\frac{+A + Т}{Г + Ц}$$

**Синтез ДНК в ядре клетки осуществляется ...**

+в интерфазе  
в профазе  
в метафазе  
в телофазе

**Если нуклеотидный состав ДНК - это ГГА ЦАА, то нуклеотидный состав и-РНК будет:**

ЦЦТ ЦАА  
ЦЦУ ГУУ  
+ЦЦТ ГТТ  
ГТТ ГУУ

**К перемидиновым азотистым основаниям, входящим в состав ДНК, относятся:**

аденин и тимин  
урацил и цитозин  
аденин и гуанин  
+тимин и цитозин

**Процесс самовоспроизведения молекул ДНК, обеспечивающий точное копирование генетической ДНК, называется:**

трансляцией  
+репликацией  
транскрипцией  
ресинтезом

**ДНК от РНК отличается азотистыми основаниями:**

триема  
+одним  
двумя

**Материальным носителем наследственной информации в клетке является:**

т-РНК  
+ДНК  
и-РНК

**Триплет состоит:**

из аминокислот  
сахара  
+нуклеотидов  
липидов

**ДНК клетки несет информацию о строении:**

+белков  
углеводов  
жиров  
аминокислот

**и-РНК синтезируется:**

+ в ядре  
на рибосомах  
в цитоплазме  
в митохондриях

**Азотистое основание урацил входит в состав:**

+РНК  
ДНК  
белка  
сахара

**Назовите азотистые основания, входящие в состав РНК:**

гуанин, цитозин, урацил  
+аденин, гуанин, цитозин, урацил  
аденин, гуанин, цитозин, тимин  
аденин, гуанин, тимин

**В состав ДНК входит азотистых оснований:**

два  
+четыре  
три

**Синтез ДНК в клетке осуществляется...**

+ в профазе  
метофаза  
интерфаза

**Перенос генетической информации с ДНК на и-РНК...**

Транскрипция

**К месту синтеза белка аминокислоты доставляются...**

Транспортные РНК

**Процесс самоудвоения молекул ДНК...**

Репликация

*Введите Ваш вариант ответа*

**Участок молекулы ДНК, способная переносить включенные в нее гены.**

Транспозоны

**Свойство генетического кода обеспечивать кодирование данным триплетом только своей аминокислоты называется...**

+однозначностью  
универсальностью  
вырожденностью  
триплетностью

**Процесс транскрипции осуществляется посредством:**

переноса информации и-РНК в рибосомы  
+переноса информации с ДНК на и-РНК  
считывания информации с и-РНК на р-ДНК  
переноса информации с и-РНК на ДНК

**Трансляция - это:**

синтез энергии  
+синтез белка  
синтез и-РНК  
синтез ДНК

**Ген - это участок молекулы:**

+ДНК  
белка  
и-РНК  
т-РНК

**Свойство генетического кода обеспечивать кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами называется...**

универсальностью  
однозначностью  
+вырожденностью  
перекрываемостью

**Трансляция - это:**

синтез энергии  
+ синтез белка  
синтез и-РНК  
синтез ДНК

**Свойство генетического кода обеспечивать кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами называется...**

универсальностью  
однозначностью  
вырожденностью  
уникальностью

**Количество аминокислот, которое будет включено в состав белковой молекулы, если молекула ДНК состоит из 300 нуклеотидов:**

150  
15  
+100  
10

**Участок ДНК - это:**

мономер белка  
место синтеза белка  
+ген, кодирующий информацию о структуре белка



**Пластидную наследственность обеспечивают...**  
Митохондрии

**Теория регуляции биосинтеза белка в клетке, разработанная Жакобом и Мано...**  
Оперон

**Гаплоидные клетки образуются:**  
при апомиксисе  
+при мейозе  
в результате митоза

**Микроспорогенез – это мейоз:**  
+в пыльниках  
в пестиках  
вегетативных органах

**Макроспорогенез – это мейоз:**  
в пыльниках  
+в пестиках  
вегетативных органах

**Конъюгация и обмен гомологичными участками хромосом происходит:**  
в профазе митоза  
+в профазе 1 мейоза  
в профазе 2 мейоза

**Биологическое значение митоза заключается:**  
+ в сохранении постоянства числа хромосом  
образовании половых клеток  
обеспечении биологического разнообразия

**Жизненный цикл клетки состоит:**  
из мейоза и интерфазы  
+интерфазы и митоза  
митоза и мейоза

**Генетически идентичные клетки образуются:**  
+при митозе  
при мейозе  
при амитозе

**В результате митоза из одной клетки получается:**  
+2  
3  
4

**Клетки эндосперма имеют набор хромосом:**

гаплоидный  
диплоидный  
+ триплоидный

**Микроспоры содержат набор хромосом:**

+гаплоидный  
диплоидный  
триплоидный

**Макроспоры содержат набор хромосом:**

+ гаплоидный  
диплоидный  
триплоидный

**Тип деления, не сопровождающийся редукцией хромосом:**

+ митозом  
мейозом  
амитозом

**Слияние одного спермия с яйцеклеткой, а другого-с ядром центральной клетки - это:**

синапсис  
+ двойное оплодотворение  
полиспермия

**Установите последовательность фаз митоза:**

профаза, телофаза, метафаза, анафаза  
+профаза, метафаза, анафаза, телофаза  
профаза, анафаза, метафаза, телофаза  
метафаза, анафаза, телофаза, профаза

**Жизненный цикл высшего растения:**

5. Семя  
1. Спорофит  
2. Гаметофит  
4. Зигота  
3. Мейоз

**Теорию оперона разработали ученые:**

+Ф. Жакоб и Ж. Моно  
Ф. Крик и Ф. Жакоб  
Д. Уотсон и Ж. Моно  
Ф. Крик и Д. Уотсон

**Микроспоры содержат набор хромосом:**

триплоидный  
+гаплоидный  
диплоидный

тетраплоидный

**Основное число хромосом обозначают следующим образом:**

+2n

Y

X

Y, X

**Укажите количество хроматид в хромосоме в начале митоза:**

+две

четыре

одна

три

**Хромосомная абберация 1 2 3 4 5 => 1 2 3 2 3 4 5 называется:**

инверсией

транслокацией

+дупликацией

делецией

**Мейоз обеспечивает \_\_\_\_\_ набор хромосом**

Гаплоидный

**Хромосомы определяющие пол особи называют \_\_\_\_\_**

Половые

**В результате оплодотворения двух половых клеток образуется \_\_\_\_\_**

Зигота

Таблица 3.2 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенций (части компетенций)	Критерии оценивания сформированности компетенций (части компетенций)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК1. ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиона-	Студент демонстрирует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных	Студент демонстрирует знания основных законов математических и естественных наук, но допускает неточности в	Студент демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин,

льных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	законов для решения стандартных задач в агрономии	применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент использует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но испытывает затруднения в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но допускает неточности в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

### **Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

#### **Модуль 3. Основы гибридологического анализа**

##### Контрольная работа

1. Дайте определение понятий «гомозиготный организм».
2. Дайте определение понятий «гетерозиготный организм».
3. Что понимается под анализирующим скрещиванием?
4. В чем состоят особенности подхода Менделя к изучению гибридов?

5. В чем сущность закона чистоты гамет и роль мейоза в его осуществлении?
6. Основные понятия и термины, применяемые при гибридизации.
7. Что понимается под возвратным скрещиванием?
8. В чем суть менделевского закона единообразия первого поколения?
9. Основные термины и символы, применяемые в гибринологическом анализе.
10. Особенности гибринологического анализа.
11. Закономерности независимого наследования при полигибридном скрещивании и биологическое обоснование этих закономерностей.
12. Правила отбора гомозиготных генотипов при ди- и полигибридном скрещивании.
13. Типы скрещивания — прямые, рецiproкные.
14. Расщепление гибридов второго поколения при ди- и тригибридном скрещивании.
15. Современные правила гибринологического анализа.
16. Типы скрещивания.
17. Дать молекулярно-генетическое обоснование явления взаимодействия генов.
18. Внутриаалельные взаимодействия генов.
19. Понятие об эпистазе.
20. Объясните, каким образом при скрещивании двух белоцветковых сортов льна можно получить потомство с голубыми цветками?
21. Типы взаимодействия.
22. Межааллельные взаимодействия генов.
23. Понятие о комплементарности.
24. Явления множественного аллелизма.
25. Типы полимерии (адаптивная и неаддитивная полимерия).
26. Понятие о критерии  $\chi^2$  (хи-квадрат).
27. Методика расчета показателя хи-квадрат для оценки гибридов второго поколения при различных вариантах скрещивания.
28. Дать заключение о характере наследования показателя высота растения у ржи сорта Чулпан, если при апробации установлено, что в посевах встречаются 7 фенотипов по высоте 180, 156, 132, 108, 84, 60, 36 см.
29. Генетический анализ при полимерном наследовании признаков:
30. Явление сцепленного наследования.
31. Определить характер наследования признаков при сцепленном наследовании.
32. Решить задачу по молекулярным основам наследственности.
33. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе моногибридного скрещивания.
34. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе дигибридного скрещивания.
35. Решить задачи на тригибридное скрещивание.

36. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе комплементарного взаимодействия двух пар неаллельных генов.
37. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе эпистатического взаимодействия двух пар неаллельных генов.
38. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе полимерного взаимодействия генов.
39. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе полимерного взаимодействия генов.
40. Решить задачу по статистической оценке расщепления.

Варианты задач представлены в учебном пособии «Генетика: сборник задач по общей генетике и генетике сельскохозяйственных растений / сост. И.А. Матаруева. – Кострома: КГСХА, 2008. -118 с.»

#### Индивидуальное задание

1. Выведение нового сорта картофеля на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
2. Выведение нового сорта капусты на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
3. Выведение нового сорта ржи на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
4. Выведение нового сорта свеклы на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
5. Выведение нового сорта сои на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
6. Выведение нового сорта пшеницы на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
7. Выведение нового сорта клевера на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
8. Выведение нового сорта овса на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
9. Выведение нового сорта ячменя на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
10. Выведение нового сорта риса на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
11. Выведение нового сорта моркови на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
12. Выведение нового сорта лука на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
13. Выведение нового сорта чеснока на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
14. Выведение нового сорта льна-долгунца на основе внутривидового полигибридного скрещивания.

15. Выведение нового сорта льна масличного на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
16. Выведение нового сорта картофеля на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
17. Выведение нового сорта петунии на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
18. Выведение нового сорта гладиолуса на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
19. Выведение нового сорта лука на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
20. Выведение нового сорта проса на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
21. Выведение нового сорта яблони на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
22. Выведение нового сорта вишни на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
23. Выведение нового сорта арбуза на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
24. Выведение нового сорта картофеля на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
25. Выведение нового сорта земляники на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
26. Выведение нового сорта малины на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
27. Выведение нового сорта ежевики на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
28. Выведение нового сорта смородины на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
29. Выведение нового сорта томата на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
30. Выведение нового сорта огурца на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
31. Выведение нового сорта гороха на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
32. Выведение нового сорта перца на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
33. Выведение нового сорта кабачков на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
34. Выведение нового сорта баклажана на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
35. Выведение нового сорта облепихи на основе внутривидового полигибридного скрещивания.

36. Выведение нового сорта ирги на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
37. Выведение нового сорта вики на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
38. Выведение нового сорта тюльпанов на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
39. Выведение нового сорта бегоний на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
40. Выведение нового сорта люпина на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
41. Выведение нового сорта подсолнуха на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
42. Выведение нового сорта земляники садовой на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
43. Выведение нового сорта дыни на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
44. Выведение нового сорта сирени на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
45. Выведение нового сорта ели на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
46. Выведение нового сорта георгина на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
47. Выведение нового сорта флокса на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
48. Выведение нового сорта клюквы на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
49. Выведение нового сорта черники на основе внутривидового полигибридного скрещивания.
50. Выведение нового сорта герани на основе внутривидового полигибридного скрещивания.

*План работы для выполнения индивидуального задания*

1. Выбор сельскохозяйственного растения.
2. Знакомство с имеющимся сортовым материалом.
3. Составление хозяйственной модели нового сорта.
4. Изучение генетического банка данных о характере детерминации и наследования желаемых признаков.
5. Составление генетической формулы желаемого сорта.
6. Подбор родительских пар — источников соответствующих генов.
7. Выбор типа скрещивания и проведение прямых и реципрокных скрещиваний.
8. Описание гибридов первого поколения.
9. Выбор типа скрещивания для получения гибридов второго поколения.



10. Анализ гибридов второго поколения. Определение объема выборки для проведения отбора необходимого количества нужных фенотипических форм.
11. Описание процедуры отбора для поиска гомозиготных генотипов.
12. Получение гибридов третьего поколения и отбор гомозиготного потомства.

#### Коллоквиум

1. Роль клеточных структур в наследственности. Гены ядра, гены хлоропластов, гены митохондрий.
2. Строение хромосом. Этапы их формирования и морфологические типы.
3. Поведение хромосом при митозе.
4. Мейоз. Поведение хромосом в профазе первого деления. Второе деление мейоза, образование гамет.
5. Кроссинговер. Варианты кроссинговера, генетический контроль процесса. Биологическое значение кроссинговера.
6. Микроспорогенез и макроспорогенез при половом размножении растений. Двойное оплодотворение.
7. Генетическая структура семени растений.
8. Основные положения хромосомной теории наследственности.
9. Хромосомная детерминация пола у животных и растений.
10. Генетические основы изменчивости. Классификация видов изменчивости.
11. Характеристика и значение фенотипической изменчивости.
12. Понятие о комбинационной изменчивости.
13. Основные правила Менделя.
14. Современные правила проведения гибридологического анализа.
15. Типы скрещивания — прямые, реципрокные, анализирующие, возвратные скрещивания.
16. Моногибридное и дигибридное скрещивание.
17. Полигибридное скрещивание.
18. Внутриаλληльные и межаλληльные взаимодействия генов:
  - множественный аллелизм;
  - комплементарность;
  - эпистаз;
  - полимерия.
19. Особенности наследования количественных признаков.
20. Расчет критерия хи-квадрат.
21. Сцепленное наследование.
22. Цитоплазматическая наследственность.
23. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе дигибридного скрещивания.
24. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе полимерного взаимодействия генов
25. Решить задачи на тригибридное скрещивание.

26. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе дигибридного скрещивания и комплементарного взаимодействия двух пар неаллельных генов.

27. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе дигибридного скрещивания и эпистатического взаимодействия двух пар неаллельных генов.

28. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе полимерного взаимодействия генов

Варианты задач представлены в учебном пособии «Генетика: сборник задач по общей генетике и генетике сельскохозяйственных растений / сост. И.А. Матаруева. – Кострома: КГСХА, 2008. -118 с.»

### *Тестирование*

#### **Фенотип – это совокупность:**

генов организма  
+ внешних признаков и свойств организма  
генов у особей данной популяции  
ядерных генов

#### **Аллельные гены – это:**

гены, находящиеся в разных хромосомах  
гены, находящиеся на разных уровнях гомологичных хромосом  
+ гены, находящиеся в одном и том же локусе гомологичных хромосом  
гены, находящиеся в негомологичных хромосомах

#### **Назовите основной метод исследования закономерностей наследственности и изменчивости, примененный Г. Менделем.**

цитологический  
генеалогический  
+ гибридологический  
цитогенетический

#### **При скрещивании AA x aa в первом поколении проявляется:**

независимое наследование  
+ единообразие  
расщепление  
комплементарность

#### **Количество фенотипов в F2 при скрещивании AA x aa в случае полного доминирования:**

1  
+2  
3  
4

**Гаметы, которые образует дигетерозигота AaBb:**

+AB, Ab, aB, ab

Aa, Bb

AB, ab

**Типы гамет у особи с генотипом  $A_1 a_1 A_2 a_2$**

$A_1 a_1, A_2 a_2$

$A_1 A_2, a_1 a_2$

+ $A_1 A_2, A_1 a_2, a_1 A_2, a_1 a_2$

**У сливы ( $2n = 14$ ) гаметы с редуцированным набором имеют хромосом:**

28

+7

14

**Особь, в потомстве которых не обнаружено расщепления признака, называют...**

+ гибридными

гомозиготными

гетерозиготными

**Укажите гаметы, образуемые генотипом Aa BB.**

AB, BB

+AB, aB

Aa, BB

**Расщепление по генотипу при анализирующем скрещивании AaBb x aabb:**

3 : 1

1 : 1

+1 : 1 : 1 : 1

**К возвратному скрещиванию относится скрещивание типа:**

+AA x aa

Aa x aa

Aa x Aa

**Фенотипическое расщепление при эпистазе:**

+13:3

1:1

1:2:1

**Комплементарность, эпистаз, полимерия - этот результат:**

+ неаллельного взаимодействия генов

множественного аллелизма

аллельного взаимодействия генов

комплементарного взаимодействия генов

**К анализирующему скрещиванию относится скрещивание типа:**

AA x aa  
 +Aa x aa  
 Aa x Aa

### Законы Менделя

1 первый  
 2 второй

2. Закон расщепления (50%)  
 Закон независимого наследования признаков  
 1. Закон единообразия первого поколения (50%)

### Тип взаимодействия генов

1 Аллельное  
 2 Неаллельное

1. Доминирование  
 2. Комплементарность  
 2. Эпистаз  
 1. Неполное доминирование  
 1. Кодоминирование  
 2. Полимерия

Совокупность всех наследственных свойств организма \_\_\_\_\_  
 генотип

Расщепление у гибридов по генотипу и фенотипу совпадает при доминировании \_\_\_\_\_  
 неполном

Альтернативным признак, не проявляющийся у гибридов F1, обусловлен \_\_\_\_\_  
 рецессивным геном

Гены, однозначно влияющие на развитие одного и того же признака \_\_\_\_\_  
 полимерные

Явление, когда два доминантных неаллельных гена проявляют новый признак \_\_\_\_\_  
 Комплементарность

Таблица 3.3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенций (части компетенций)	Критерии оценивания сформированности компетенций (части компетенций)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК1. ИД-1.	Студент демонстрирует	Студент демонстрирует	Студент демонстрирует

Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	знания основных законов математических и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент использует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но испытывает затруднения в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но допускает неточности в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

## **Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

### **Модуль 4. Способы направленного и интенсивного воздействия на генотипы**

#### **Контрольная работа**

1. Особенности самоопыляющихся и перекрестноопыляющихся растений
2. Селекционное значение инбридинга
3. Явления инбридинга и гетерозиса
4. Причины инбредной депрессии
5. Гетерозисный эффект.
6. Понятие о чистых линиях
7. Что такое инбридинг, инбредная депрессия, инбредный минимум
8. Генетические причины гетерозисного эффекта
9. Гетерозис и его практическое использование.
10. Генетическим следствием инбридинга является.
11. Мутационная изменчивость
12. Типы мутаций.
13. Физические мутагенные факторы
14. Мутагенные факторы и принцип их действия.
15. Использование мутаций в селекции растений.
16. Механизмы: возникновения мутаций
17. Понятие об индуцированном мутагенезе
18. Химические мутагенные факторы
19. Классификация мутаций.
20. Примеры сортов, полученных мутагенным воздействием.
21. Автополиплоидия, ее генетические и фенотипические проявления.
22. Фенотипическое проявление автополиплоидии.
23. Молекулярные механизмы полиплоидного эффекта.
24. Типы полиплоидов.
25. Генетические схемы возникновения следующих растений: а) пшеница мягкая; б) тритикале.
26. Полиплоидия как разновидность мутагенного эффекта.
27. Способы индуцированной полиплоидии
28. Аллополиплоидия — суть явления. Практическое использование.
29. Анеуплоидия, гаплоидия.
30. Генетические схемы получения домашней сливы и пшенично-пырейных гибридов.
31. Проблемы отдаленной гибридизации - причины нескрещиваемости различных видов
32. Генетическая схема получения домашней сливы.
33. Генетические схемы возникновения тритикале.

- 34. Способы его преодоления бесплодия отдалённых гибридов
- 35. Каково значение отдаленной гибридизации?
- 36. Отдалённая гибридизация.
- 37. Методы преодоления нескрещиваемости.
- 38. Причины бесплодия отдаленных гибридов
- 39. Генетическая схема возникновения пшеница мягкой.
- 40. Какие задачи решают методом отдаленной гибридизации?

### Тестирование

**Принудительное самоопыление у перекрестноопыляющихся организмов приводит:**

- повышению урожайности
- появлению гетерозиса
- + снижению жизнеспособности
- повышению жизнеспособности

**Генетическим следствием инбридинга является:**

- + увеличение в потомстве доли гомозиготных генотипов
- появление в потомстве анеуплоидов
- увеличение в потомстве доли гетерозиготных генотипов

**Причина инцухт-депрессии заключается:**

- в реакции организма на изменчивость внешних условий
- + в проявлении вредных рецессивных генов
- в проявлении отрицательных мутаций

**У какого гибрида будет проявляться наименьший эффект «вредных» рецессивных генов?**

- aaBbccDdee
- Aabbccddee
- + AaBbccDdEe

**Инбридинг - это скрещивание между особями:**

- различного происхождения
- неродственными
- + родственными

**Минимальное проявление гетерозиса наблюдается:**

- +F<sub>3</sub>
- F<sub>1</sub>
- F<sub>2</sub>

**Инбредное поколение принято обозначать буквой:**

- B
- A
- +I

**Чем обусловлена низкая выживаемость инбредных линий?**

+переходом летальных и полуметальных генов в гомозиготное состояние  
повышением рекомбинационной изменчивости  
повышением частоты отрицательных мутаций

**Назовите генетические механизмы закрепления гетерозиса.**

+различные формы бесполого размножения  
половое размножение  
семенное размножение

**Гипотеза гетерозиготности (сверхдоминирования) объясняет гетерозис:**

взаимодействием доминантных генов  
суммарным эффектом разнородных генетических процессов  
+благоприятным проявлением некоторых генов в гетерозиготном состоянии

**Назовите отрицательные последствия инбридинга:**

утрата ценных генов, имеющихся у исходной формы  
+повышение частоты мутаций  
повышение гетерозиготности потомства

**Эффект гетерозиса начиная со второго поколения гибридных популяций:**

+ ослабевает  
сохраняется  
повышается

**Гипотеза доминирования объясняет гетерозис:**

гетерозиготностью аллелей одной и той же пары генов  
+аддитивным действием благоприятных доминантных генов  
лагоприятным проявлением некоторых генов в гетерозиготном состоянии

**Генетическим следствием инбридинга является:**

+увеличение в потомстве доли гомозиготных генотипов  
появление в потомстве анеуплоидов  
увеличение в потомстве доли гетерозиготных генотипов

**Постепенное снижение жизнеспособности растений в инбредных поколениях называется:**

+инцухт-депрессией  
интерференцией  
инверсией

**Причина инцухт-депрессии заключается:**

в реакции организма на изменчивость внешних условий  
+проявлении вредных рецессивных генов  
проявлении отрицательных мутаций

**Инбридинг является нормальным способом размножения для \_\_\_\_\_ растений.**



самоопыляемых

**Постепенное снижение жизнеспособности растений при инбридинге называется \_\_\_\_\_**

Инбредная депрессия

**Признаки, проявляющиеся у гибридов  $F_1$ , обусловлены \_\_\_\_\_ геном.**

**Гетерозис резко снижается в последующих поколениях гибридов при переходе большинства генов в \_\_\_\_\_ состояние.**

гомозиготное состояние

**Капустно-редечный гибрид получил:**

+Г.Д. Карпеченко

Г. Мендель

Т. Морган

Н.И. Вавилов

**Образование фертильных растений и нормальных бивалентов при получении тритикале ( $2n = 28$  пшеница +  $2n = 14$  рожь) возможно, если:**

14 хромосом пшеницы конъюгируют с 7 хромосомами ржи

+14 хромосом пшеницы конъюгируют с 14 хромосомами пшеницы и 7 хромосом ржи конъюгируют с 7 хромосомами ржи

28 хромосом пшеницы конъюгируют с 14 хромосомами ржи

**Отдаленная гибридизация – это:**

скрещивание организмов, относящихся к одному виду

+скрещивание организмов, относящихся к разным видам

скрещивание организмов, относящихся к разным разновидностям одного вида

**Способы преодоления нескрещиваемости при отдаленной гибридизации:**

получение гаплоидов

+ метод посредника

удвоение числа хромосом исходных видов

**Пшенично-пырейные гибриды были получены**

+Карпиченко Г.Д.

Цицыным Н.В.

Рябинным В.А

**У ячменя ( $2n = 14$ ) гаметы с нередуцированным набором имеют хромосом:**

+14

28

7

13

**Назовите барьеры экологической изоляции:**

несовместимость ядра и цитоплазмы разных видов  
моря, горы  
+ приспособленность к определённым условиям произрастания

**Назовите барьеры генетической изоляции:**

избирательная скрещиваемость  
моря  
+ нарушения в мейозе

**Назовите барьеры географической изоляции:**

возникновение хромосомных перестроек  
+ пустыни, горы, острова  
приспособленность к определённым условиям произрастания

**Скрещивание организмов, относящихся к разным видам одного рода, называется**

межвидовая гибридизация

**Скрещивание организмов, относящихся к разным видам, называется**

межродовая гибридизация

**Различное число хромосом у скрещиваемых видов может приводить к бесплодию отдалённых гибридов.**

**Источники мутационной изменчивости:**

+ случайное изменение генов у организмов  
случайное изменение гамет при оплодотворении  
кроссинговер, независимое расхождение хромосом

**Хромосомные aberrации 12345-13245 называются...**

транслокации  
+ инверсии  
делеции  
дуплекации

**Мутация от состояния дикого типа к новому:**

+ прямая  
обратная  
летальная  
отрицательная

**Причина модификационной изменчивости признаков - изменение**

генов  
хромосом  
+ условий среды  
генома

**Мутации в половых клетках потомству:**

+ передаются

не передаются  
у одних передаются, у других нет

**Замена гуанина на цитозин в молекуле ДНК - пример мутации:**  
хромосомной  
геномной  
+генной

**Источники мутационной изменчивости у организмов:**  
кроссинговер, независимое расхождение хромосом в мейозе  
случайное сочетание гамет при оплодотворении  
+ случайные изменения генов, хромосом или всего генотипа

**Мутация, возникшая при переходе от нового к исходному состоянию:**  
нейтральная  
+ обратная  
прямая  
летальная

**Рецессивные мутации проявляются в фенотипе:**  
в гетерозиготном состоянии  
+в гомозиготном состоянии  
иногда в гомозиготном, иногда в гетерозиготном состоянии

**Основы учения о мутациях заложил:**  
Г. Мендель  
+Г. Де Фриз  
Т. Морган

**Наследственной (генотипической) является изменчивость:**  
модификационная и мутационная  
+ мутационная и комбинативная  
комбинативная и модификационная

**Мутации, связанные с некрратным изменением числа хромосом приводят к возникновению:**  
+анеуплоидов  
гаплоидов  
полиплоидов  
диплоидов

**Значение модификационной изменчивости для организмов в отличие от мутационной состоит в том, что она:**  
передается по наследству  
+ носит приспособительный характер  
носит случайный характер

**Соотнесите элементы двух списков**

## Мутации

1. Геномные
2. Хромосомные
3. Генные

## 2. Делеции

1. Полиплоидия
2. Дуплекации
3. Точковые
1. Анеуплоидия

## Мутации, возникающие в естественных условиях

спонтанные

### Колхицин вызывает:

образование нормальных бивалентов  
сокращение числа хромосом  
+ блокировку образования веретена деления

## Гибрид, полученный в результате скрещивания малины и ежевики, называют...

анеуплоидом  
+аллоплоидом  
автоплоидом

## Мутации, возникающие в естественных условиях

спонтанные

## Полиплоидия, возникающая в результате объединения числа хромосом разных видов

аллополиплоидия

## Стерильность гибридов при аллополиплоидии объясняется

отсутствием конъюгации

## Блокировку образования веретена деления вызывает \_\_\_\_\_

колхицин

Таблица 3.4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенций (части компетенций)	Критерии оценивания сформированности компетенций (части компетенций)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК1. ИД-1. Демонстрирует знание основных	Студент демонстрирует знания основных законов	Студент демонстрирует знания основных законов	Студент демонстрирует знание основных законов

законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	математических и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент использует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но испытывает затруднения в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но допускает неточности в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Модуль 5. Популяционный уровень существования организмов

#### Контрольная работа

1. Понятие о популяциях.
2. Генетические процессы в популяциях (дрейф генов, мутационные процессы, естественный отбор)
3. Ответить на вопрос: «При посеве клевера вам пришлось воспользоваться случайными семенами. Как с помощью генетических приемов установить процент гомозиготных особей в посеве?»
4. Частота возникновения доминантных гомозигот в популяции перекрёстников равна?
5. Алгебраическое выражение закона Харди - Вайнберга
6. Генетическая структура панмиктических популяций.
7. Закон Харди-Вайнберга
8. Генетические процессы в популяциях и их эволюционное значение.
9. Частота возникновения гетерозигот в популяции перекрёстников равна
10. Каково соотношение генотипов в потомстве гетерозиготы Аа?

#### Коллоквиум

1. Явления инбридинга и гетерозиса Понятие о чистых линиях, причины инбредной депрессии, гетерозисный эффект.
2. Понятие о мутационной изменчивости и классификация мутаций.
3. Мутагенные факторы и принцип их действия.
4. Использование мутаций в селекции растений. Примеры сортов, полученных мутагенным воздействием.
5. Основные научные работы и факты биографии Н.И. Вавилова.
6. Полиплодия как разновидность мутагенного эффекта.
7. Типы полиплоидов.
8. Фенотипическое проявление автополиплоидии.
9. Молекулярные механизмы полиплоидного эффекта.
10. Аллополиплодия — суть явления. Практическое использование.
11. Способы преодоления неопыляемости различных видов растений!.
12. Причины бесплодия отдаленных гибридов и способы его преодоления.
13. Анеуплоидия, гаплоидия — использование в селекции.
14. Генетические схемы возникновения следующих растений: а) пшеница мягкая; б) тритикале.
15. Генетические схемы получения домашней сливы и пшенично-пырейных гибридов,
16. Генетическая программа организма и ее реализация в онтогенезе.

17. Генетическая детерминация процесса роста растений.
18. Генетические процессы в популяциях.
19. Закон Харди-Вайнберга.
20. Основные положения синтетической теории эволюции СТЭ.
21. Ваше представление об эволюционном процессе. Новые современные теории эволюции.
22. Пользуясь формулой Харди-Вайнберга, рассчитайте структуру популяций по данному признаку. Варианты заданий представлены в учебном пособии «Генетика: сборник задач по общей генетике и генетике сельскохозяйственных растений / сост. И.А. Матаруева. – Кострома: КГСХА, 2008. -118 с.»

### Тестирование

#### **Популяции перекрестноопыляющихся культур состоят из:**

гомозиготных генотипов  
гетерозиготных генотипов  
+гомозиготных и гетерозиготных генотипов

#### **Что обуславливает гетерозиготность популяций перекрестноопыляющихся культур?**

+неродственные скрещивания  
наследственная изменчивость  
близкородственные скрещивания

#### **Популяции самоопыляющихся культур состоят из:**

гетерозиготных генотипов  
+гомозиготных генотипов  
гомозиготных и гетерозиготных генотипов

#### **Популяция самоопылителей представлена генотипами:**

AA и aa  
Aa и Bb  
+AA и BB

#### **В популяциях самоопылителей летальные, полуметальные и вредные мутации:**

удаляются естественным способом  
+накапливаются в популяции  
фенотипически не проявляются

#### **Частота возникновения доминантных гомозигот в популяции перекрёстников равна:**

+квadrату частоты доминантного гена  
квadrату частоты рецессивного гена  
удвоенному произведению частот доминантного и рецессивного генов

**Частота возникновения рецессивных гомозигот в популяции перекрёстников равна:**

квadrату частоты доминантного гена  
+квadrату частоты рецессивного гена  
удвоенному произведению частот доминантного и рецессивного генов

**Частота возникновения гетерозигот в популяции перекрёстников равна:**

квadrату частоты доминантного гена  
квadrату частоты рецессивного гена  
+удвоенному произведению частот доминантного и рецессивного генов

**Если частота доминантного гена равна 0,1, то частота рецессивного гена составляет:**

+0,9  
0,1  
1,0

**Если частота рецессивного гена равна 0,3, то частота доминантного гена составляет:**

+0,7  
0,03  
0,09

**В идеальной популяции соотношение генотипов:**

изменяется  
+остаётся постоянным  
увеличиваются гетерозигот

**Назовите факторы генетической динамики популяций.**

отсутствие отбора  
+мутации  
скрещивание между особями внутри популяции.

**Для популяции, которая находится в генетическом равновесии, характерно:**

действие отбора  
+одинаковая частота аллелей во всех поколениях  
изоляция  
разная концентрация генотипов в потомстве.

**Популяция находится в генетическом равновесии, если:**

+особи свободно скрещиваются  
действует отбор  
зиготы одинаково жизнеспособны  
произошла мутация.

**Какой закон позволяет предсказать соотношение генотипов в идеальной популяции?**

чистоты гамет



+Харди - Вайнберга  
второй закон Г. Менделя

**Формулу распределения генотипов в идеальной популяции предложили:**

Г. Мендель и Т. Морган  
В. Иогансен и М. Ниренберг  
+Г. Харди и В. Вайнберг

**Назовите автора учения о генетической структуре популяций.**

Б. Мак-Клинток;  
Т. Морган;  
+С.С. Четвериков.

**Переход от гетерозиготности к гомозиготности в результате действия случайных факторов ведет к накоплению:**

положительных признаков;  
+отрицательных признаков;  
мутаций.

**В результате естественного отбора увеличивается доля:**

менее приспособленных линий;  
+более приспособленных линий;  
рецессивных гомозигот.

**К генетико-автоматическим процессам относят:**

передвижение популяций в пространстве;  
+случайные колебания генов в малочисленных популяциях;  
изменение числа хромосом.

**Каково соотношение генотипов в потомстве гетерозиготы Аа?**

+1АА : 2Аа : 1аа  
3АА : 2Аа : 3 аа  
7АА : 2 Аа : 7аа

**Отбор по моногенным признакам:**

+однократный  
двукратный  
многократный

**Отбор по полигенным признакам:**

однократный  
двукратный  
+многократный

**Рецессивные мутации действию отбора:**

не подвергаются  
+подвергаются при достижении гомозиготности  
подвергаются сразу, начиная с F1.

**Доминантные мутации действию отбора:**

не подвергаются;

подвергаются при достижении гомозиготности;

+подвергаются сразу, начиная с F1.

**Частота доминантных гомозигот равна:**

$+p_2^2$ ;

$q^2$ ;

$2pq$ .

**Назовите свойства популяции.**

+панмиктичность

избирательность скрещивания внутри популяции

способность свободно скрещиваться с другими популяциями

автономность

**Биологическая изоляция, связанная с избирательностью спаривания и опыления; непроращением пыльцевых зерен...**

физиологическая

**Генетически закрытая система...**

вид

**Биологическая изоляция, связанная с образованием нежизнеспособных гамет, несовместимостью ядра и цитоплазмы, возникновением хромосомных перестроек...**

генетическая

**Закон, позволяющий предсказать соотношение генотипов в идеальной популяции...**

Харди - Вайнберга

**Бесконечно большие популяции, в которых нет отбора, мутации миграций, все особи свободно скрещиваются и зиготы одинаково жизнеспособны, называются...**

идеальные

**Алгебраическое выражение закона Харди - Вайнберга...**

$p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa$

**Случайное колебание генов, наблюдаемое в малочисленных популяциях...**

дрейф генов

**Совокупность особей одного вида, заселяющих определенную территорию, свободно скрещивающихся друг с другом...**

популяция

**Способность популяции скрещиваться внутри себя...**

автономность

**Генетический груз - это...**

накопление рецессивных мутаций в популяциях перекрёстников

**Накопление рецессивных генов в популяции перекрестников...**

генетический груз

**Способность популяции переопыляться с равной вероятностью, без предпочтений...**

панмиктичность

**Генетически открытая система...**

популяция

**Потомство исходного гомозиготного самоопыленного растения...**

чистая линия

Таблица 3.5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенций (части компетенций)	Критерии оценивания сформированности компетенций (части компетенций)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК1. ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Студент демонстрирует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент демонстрирует знания основных законов математических и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	Студент демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-2. Использует знания основных законов математических и	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук,	Студент использует знания основных законов математических	Студент использует знание основных законов математических, естественнонаучных

естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	и естественных наук, но допускает неточности в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии	ых и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-1. ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но испытывает затруднения в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но допускает неточности в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены

## 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет, экзамен

**ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

***Задания закрытого типа:***

*Выберите один правильный вариант*

**Основным методом генетики является:**

- +гибридологический метод
- аналитический метод
- сравнительно-географический метод
- статистический метод

**Гибридологический анализ заключается:**

- +в использовании систем скрещиваний
- в изучении действия генов
- в изучении структур клеток в связи с размножением организмов и передачей

наследственной информации  
обнаружения изменений в биохимических параметрах организма

**Ген - это:**

+Участок молекулы ДНК  
Три нуклеотида  
Один нуклеотид  
Два нуклеотида

**Задания открытого типа:**

**1. Что такое наследственность и изменчивость.**

Наследственность и изменчивость всегда сопутствуют друг другу и проявляются в процессе размножения организмов совместно, т.е. наряду с сохранением одних признаков, другие – изменяются, в результате не только воспроизводится подобное, но и возникает новое.

Наследственность – это свойство живых организмов сохранять и передавать признаки и особенности развития следующему поколению.

Наследственность связана в первую очередь с главным структурным элементом клетки – ядром (хромосомами и локализованными в них генами), так как характер развития и формирования каждого свойства и признака конкретной особи в условиях среды определяется соответствующей генетической информацией, закодированной в ее генотипе.

Наследование – это процесс, посредством которого все формы живых организмов воспроизводят самих себя.

Изменчивость выражается в различиях конкретных признаков или свойств у потомков по сравнению с родительскими или родственными особями одного поколения.

Изменчивость можно классифицировать по следующим формам:

фенотипическая (ненаследственная);  
генотипическая (наследственная).

**2. Хромосомы – материальная основа наследственности. Кариотип**

В каждом организме есть материальные основы наследственности или генетические структуры. Материальными носителями наследственности являются хромосомы.

Впервые хромосомы наблюдал в 1888 г. немецкий ученый В. Вальдейер (во время деления клетки в ней видны в световой микроскоп хорошо окрашивающиеся основными красителями небольшие тельца) и назвал их хромосомами (от греч. chroma – цвет и soma – тело).

Число хромосом в соматических клетках диплоидное ( $2n$ ), в половых клетках – гаплоидное ( $n$ ).

В диплоидном наборе хромосомы представлены парами. Любой хромосоме в нем, за исключением половых, соответствует точно такая же по размеру и форме хромосома. Такие соответствующие друг другу, или парные, хромосомы называют гомологичными.

Каждый вид организмов характеризуется определенным и постоянным числом хромосом, содержащихся в соматических клетках – кариотипом.

### **3. Что такое митоз.**

Митоз лежит в основе бесполого (вегетативного) размножения клетки. Митоз (от греч. mitos – нить), или не прямое деление клетки, представляет собой непрерывный процесс, в результате которого происходит сначала удвоение материальных основ наследственности (хромосом (генов)), а затем точное равномерное распределение между двумя дочерними клетками наследственной информации, закодированной в молекулах ДНК.

В результате размножения организмов на основе митоза получается относительно однородное потомство. В этом заключается биологическое значение митоза.

Деление клеточного ядра влечет за собой деление всей клетки. Этот процесс называется цитокинезом. В течении митоза ядро проходит четыре фазы: профазу, метафазу, анафазу, телофазу. Состояние клетки между двумя митозами называется интерфазой. Период от одного деления до другого и совокупность процессов, происходящих при этом, называется митотическим циклом

### **4. Исследования Г. Менделя.**

Грегор Мендель родился в Моравии в 1822 г. В 1843 г. он поступил в монастырь августинцев в Брюнне (теперь г. Брно, Чехия). Позднее обучался в Венском университете, где изучал естественную историю и математику.

Будучи в Вене, Г. Мендель заинтересовался процессом гибридизации растений, разными типами гибридного потомства и их статистическими соотношениями. Эти проблемы и явились предметом научных исследований Г. Менделя, которые он начал летом 1856 г.

Успехи, достигнутые Г. Менделем, частично обусловлены удачным выбором объекта для экспериментов – гороха огородного (*Pisum sativum*), у которого по сравнению с другими видами имелись следующие преимущества:

- наличие сортов, четко различающихся по ряду признаков;
- растения легко выращивать;
- репродуктивные органы полностью прикрыты лепестками, поэтому растение обычно самоопыляется, в связи с этим его сорта размножаются в чистоте;
- возможно искусственное скрещивание сортов и получение плодовых гибридов.

### **5. Основные положения гибридологического анализа.**

Гибридологическим называется метод изучения наследования признаков у гибридного потомства, полученного при внутривидовом скрещивании.

При проведении генетического анализа с использованием метода гибридологического анализа необходимо соблюдать следующие правила:

1. Формы, у которых требуется выяснить характер наследования признаков, обязательно скрещиваются между собой.
2. Скрещиваемые формы должны отличаться контрастными, альтернативными признаками и быть гомозиготными.
3. Скрещивание проводят один раз, а затем гибриды размножаются при самоопылении.

4. Гибридные растения и их потомство в ряду поколений изучаются индивидуально по каждой паре признаков.

5. В каждом поколении гибридов проводят количественный и качественный учет растений, имеющих изучаемый признак.

6. Обязателен статистический анализ результатов гибридизации при помощи метода хи-квадрат.

#### **6. Аллельное взаимодействие генов.**

Аллельное взаимодействие генов – это взаимодействие генов, находящихся в одной аллельной паре в одной хромосоме.

Различают следующие типы аллельного взаимодействия генов:

- полное доминирование;
- неполное доминирование;
- кодоминирование;
- плейотропия.

Полное доминирование – такая форма взаимодействия между аллелями одного гена, при которой доминантный ген у гетерозиготного организма подавляет проявление рецессивного гена.

Неполное доминирование – это форма взаимодействия, при которой у гетерозиготного организма доминантный ген не полностью подавляет рецессивный ген, вследствие чего проявляется промежуточный признак (розовая окраска цветков у ночной красавицы, львиного зева, розовая окраска ягод у земляники).

При кодоминировании у гибридов F1 одновременно проявляются признаки обоих родительских компонентов (наследование групп крови у человека в системе АВО, чалая масть у коров).

#### **7. Неаллельное взаимодействие генов. Эпистаз.**

Эпистаз – взаимодействие неаллельных генов, при котором один из них подавляет (ингибирует) фенотипическое проявление другого.

Различают следующие типы эпистаза:

доминантный ( $a > b, bb$ ), когда доминантный ген одной аллельной пары не допускает фенотипического проявления генов другой аллельной пары;

рецессивный ( $aa > b, bb$ ), или криптомерия, когда пара рецессивных генов одной аллельной пары не допускает проявления генов другой аллельной пары.

Ген, подавляющий действие другого неаллельного гена и не имеющий собственного фенотипического проявления, называется супрессором, или ингибитором, и обозначается буквами  $s$  или  $i$ .

Ингибирующее действие может также оказывать доминантный ген неаллельной пары, имеющий собственное фенотипическое проявление. В этом случае ген, подавляющий действие другого гена, называется эпистатическим, а подавляемый – гипостатическим.

## **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

### **Оценочные материалы и средства для проведения повторной промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к экзамену**

##### *Теоретические вопросы*

1. Основные этапы развития и формирования генетики как науки.
2. Молекулярные основы генетики, строение и функции нуклеиновых кислот.
3. Понятие о генетическом коде. Свойства кода.
4. Этапы белкового синтеза. Механизм формирования фенотипических признаков организмов.
5. Строение хромосом. Понятие о кариотипе с-х растений.
6. Типы регуляции в работе генов - негативная индукция, негативная репрессия, каскадная регуляция.
7. Передача наследственной информации от клетки к клетке и от организма к организму.
8. Мейоз и оплодотворение - главные механизмы комбинационной изменчивости организмов.
9. Основы гибридологического анализа. Главные правила Менделя.
10. Типы скрещивания по числу признаков, по способу получения гибридов второго поколения, по подбору родительских пар.
11. Разработка этапов современного гибридологического анализа .
12. Наследование признаков при различных типах взаимодействия генов.- комплементарное, эпистатическое и полимерное взаимодействие.
13. Понятие о фенотипической и мутационной изменчивости.
14. Мутагенные факторы, их классификация.
15. Полиплоидия и ее проявления в генотипе и фенотипе. Типы полиплоидов.
16. Проблемы отдаленной гибридизации - причины нескрещиваемости различных видов растений, методы преодоления нескрещиваемости.
17. Причины бесплодия отдаленных гибридов и методы ее преодоления.
18. Генетические схемы получения тритикале, пшеницы мягкой, сливы домашней.
19. Понятие о гетерозисных сортах и методах их получения.
20. Генная и генетическая инженерия - принципы и проблемы.
21. Генетические процессы в популяциях. Закон Харди - Вайнберга.
22. Современные теории эволюционного развития жизни на Земле.

##### *Практические задания*



1. Решить задачу по биосинтезу белка.
2. Решить задачу по структуре нуклеиновых кислот.
3. Решить задачу по морфологическому строению хромосом.
4. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе моногибридного скрещивания
5. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе дигибридного скрещивания.
6. Решить задачи на тригибридное скрещивание.
7. Решить задачу по гибридизации сельскохозяйственных растений на основе полимерного взаимодействия генов.
8. Решить задачу по эпистазу.
9. Решить задачу по комплиментарному взаимодействию генов.
10. Разобрать методику расчета показателя хи-квадрат для оценки гибридов второго поколения при различных вариантах скрещивания
11. Пользуясь формулой Харди-Вайнберга, рассчитать генетическую структуру популяций по данному признаку.

Варианты практических заданий представлены в учебном пособии «Генетика: сборник задач по общей генетике и генетике сельскохозяйственных растений / сост. И.А. Матаруева. – Кострома: КГСХА, 2008. -118 с.»

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенций (части компетенций)	Критерии оценивания сформированности компетенций (части компетенций)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ОПК1. ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Студент демонстрирует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-1. ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	Студент использует знания основных законов математических и естественных наук, но испытывает затруднения в применении данных законов для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-1. ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.	Студент применяет информационно-коммуникационные технологии, но испытывает затруднения в применении данных технологий в решении типовых задач в области агрономии.