

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Генетика» направлен на формирование следующих компетенций, отраженных в карте компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Результат обучения (компетенция) выпускника ОПОП ВО: индикатор компетенции	Этапы формирования компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для проверки формирования компетенции
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 ОПК-1 Знает основные законы естественных наук, в частности генетики и селекции. ИД-2 ОПК-1 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в частности генетики и селекции, для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. ИД-3 ОПК-1 Владеет навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин, в частности генетики и селекции, для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	3	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели, критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся	Сформированность компетенции соответствует	Сформированность компетенции в целом	Сформированность компетенции полностью

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
компетенции	знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

2.2 Шкала оценивания компетенций

Оценочное средство: опрос.

(наименование оценочного средства)

Оценка «**зачтено**» (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении) выставляется обучающемуся, если он:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов.

Обязательным условием выставленной оценки является терминологически правильная речь.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах изучаемого предмета у студента нет.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по теме “Полиплоидия и другие изменения числа хромосом”

1. Понятие о полиплоидии и классификация полиплоидов.
2. Спонтанная полиплоидия, полиплоидные ряды.
3. Митотическая, зигототетическая, мейотическая полиплоидия.
4. Автополиплоидия. Особенности мейоза. Расщепление у тетраплоидов при моно и дигибридном скрещивании. Экспериментальное получение полиплоидов и их использование в селекции растений.
5. Аллополиплоидия. Роль амфидиплоидии для восстановления плодовитости отдаленных гибридов.
6. Анеуплоидия. Возникновение и анеуплоидов. Значение анеуплоидов для генетических исследований.
7. Гаплоидия. Понятие гаплоидии. Использование гаплоидии в генетике и селекции.

Вопросы по теме “Изменчивость организмов”

1. Понятие об изменчивости. Типы изменчивости.
2. Комбинативная изменчивость и ее использование в селекции.
3. Типы наследственной изменчивости, их использование в селекции.
4. Привести примеры.
5. Модификационная изменчивость и норма реакции генома. Привести примеры. Методы изучения модификационной изменчивости.
6. Мутационная изменчивость. История вопроса. Основные положения мутационной теории С.И.Коржинского и де Фриза.
7. Спонтанный мутагенез, частота спонтанных мутаций, понятие о мутабельности.
8. Закон гомологичных рядов Н.И.Вавилова.
9. Мутагенез индуцированный (экспериментальный). История вопроса.
10. Физические, химические и биологические мутагены.
11. Классификация мутаций по фенотипу и генотипу. Практическое значение мутаций.
12. Генетические механизмы возникновения мутаций. Показать на молекулярной структуре ДНК возникновение генных мутаций.
13. Хромосомные мутации и их типы. Привести примеры наследственных заболеваний. Показать на схеме типы хромосомных перестроек.
14. Механизмы репарации ДНК, темновая и световая репарация.

Вопросы для текущего контроля знаний студентов по разделу «Цитологические основы наследственности»

1. Передача наследственной информации при бесполом и половом размножении.
2. Деление прокариотических клеток.
3. Клеточный цикл эукариот, основные стадии.
4. Основные фазы митоза.
5. Нарушение нормального протекания митоза (амитоз, эндомиоз, политения).
6. Биологическое значение митоза. Митотический индекс.
7. Жизненные циклы эукариот.
8. Основные фазы мейоза, подробное описание стадий профазы.
9. Синаптонемальный комплекс.
10. Биологическое значение мейоза.
11. Перекомбинация генетического материала в процессе мейоза.
12. Микро, макро спорогаметогенез.
13. Двойное оплодотворение у растений. Нерегулярные типы полового размножения.

- 14.Спорогенез. Микро- и макроспоры у растений.
- 15.Гаметогенез.
- 16.Микро- и макрогаметы у растений.
- 17.Образование зародышевого мешка и его строение.
- 18.Двойное оплодотворение у растений. Понятие о ксенийности.
- 19.Типы полового размножения: амфимиксис и апомиксис.
- 20.Нерегулярные типы полового размножения – партеногенез, гиногенез, андрогенез.
- 21.Примеры нерегулярных типов полового размножения.

**Вопросы для текущего контроля знаний студентов по разделу
«Основные закономерности наследования признаков»**

1. Законы Менделя. Полное, неполное доминирование. Типы скрещиваний.
2. Гибринологический анализ.
3. Методика и правила гибринологического анализа.
4. Закон доминирования или закон единообразия гибридов первого поколения.
5. Типы доминирования.
6. Закон расщепления по признакам.
7. Правило чистоты гамет.
8. Понятие о генотипе, фенотипе, гомозиготности, гетерозиготности.
9. Возвратные и анализирующие скрещивания.
- 10.Закономерности наследования признаков при полигибридном скрещивании.
- 11.Решетка Пеннета. Фенотипический радикал.
- 12.Передача наследственной информации при взаимодействии генов.
- 13.Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.
- 14.Типы взаимодействия генов.
- 15.Наследование признаков при комплементарном взаимодействии генов.
- 16.Доминантный и рецессивный эпистаз.
- 17.Кумулятивная и некумулятивная полимерия.
- 18.Гены-модификаторы.
- 19.Генетический механизм определения пола.
- 20.Сцепленное с полом наследование.
- 21.История изучения наследования пола.
- 22.Типы определения пола.
- 23.Смешанный механизм определения пола.
- 24.Хромосомное определение пола.
- 25.Гомогаметный и гетерогаметный пол.
- 26.Наследование признаков, сцепленных с полом.
- 27.Крис-кросс наследование. Нерасхождение половых хромосом.
- 28.Наследование признаков, ограниченных полом и зависимых от пола.
- 29.Балансовая теория определения пола. Определение пола у человека,

- половой хроматин.
- 30.Хромосомная теория наследственности.
 - 31.Наследование признаков при полном и неполном сцеплении генов.
 - 32.Генетические карты.
 - 33.Основные положения хромосомной теории наследственности.
 - 34.Доказательства роли хромосом в наследственности.
 - 35.Наследование сцепленных признаков.
 - 36.Закон Т. Моргана о линейном расположении генов в хромосомах.
 - 37.Полное, неполное сцепление.
 - 38.Рекомбинация сцепленных признаков вследствие кроссинговера.
 - 39.Расстояние между генами.
 - 40.Группы сцепления. Построение генетических карт хромосом.
 - 41.Цитологические доказательства кроссинговера.

**Вопросы для текущего контроля знаний студентов по разделу
«Молекулярные основы наследственности»**

1. Строение и функции ДНК, доказательство роли ДНК в наследственности, репликация.
2. Строение ДНК (химический состав).
3. Доказательство генетической роли ДНК, трансформация.
4. Видовая специфичность ДНК, правило Чаргафа.
5. Создание модели вторичной структуры ДНК, комплементарность оснований.
6. Различные структуры ДНК.
7. Репликация. Доказательство полуконсервативного механизма удвоения ДНК.
8. Основные этапы репликации.
9. Типы РНК и их функции.
- 10.Транскрипция и трансляция, генетический код.
- 11.Матричная, транспортная, рибосомальная РНК.
- 12.Основные этапы транскрипции.
- 13.Процессинг матричной РНК у эукариот. Альтернативный сплайсинг.
- 14.Генетический код, свойства. Кодоны, антикодоны.
- 15.Реализация наследственной информации в процессе синтеза белка. Основные этапы трансляции.
- 16.Центральная догма молекулярной биологии, основные направления передачи наследственной информации; редкие случаи передачи наследственной информации.
- 17.Регуляция экспрессии генов.
- 18.Современное представление о гене.
- 19.Основы генетической инженерии.
- 20.Факультативная и конститутивная экспрессия генов.
- 21.Строение лактозного оперона кишечной палочки.
- 22.Модель Жакоба и Моно регуляции экспрессии генов лактозного оперона.

23. Промотор, оператор, структурные гены, терминатор. Ген-регулятор.
24. Организация генетического материала у про- и эукариот.
25. Регуляция экспрессии генов эукариот. Мобильные диспергированные гены.
26. Основы генетической инженерии: синтез и выделение генов, векторы и ферменты генетической инженерии, трансформация.

**Вопросы для текущего контроля знаний студентов по разделу
«Изменчивость генетического материала»**

1. Модификационная и мутационная изменчивость.
2. Типы изменчивости.
3. Модификационная изменчивость. Норма реакции.
4. Фенокопии, морфозы.
5. Математические методы изучения модификационной изменчивости.
6. Типы вариационных кривых.
7. Основные показатели вариационного ряда. Их значение в характеристике изменчивости признака.
8. Мутационная изменчивость. Теория мутаций Де Фриза.
9. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
10. Основные группы мутагенов. Механизмы действия.
11. Типы наследственной изменчивости.
12. Полиплоидия.
13. Классификация мутаций: по фенотипу, по проявлению в гетерозиготе, по отклонению от дикого типа.
14. Спонтанные и индуцированные мутации.
15. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости.
16. Классификация мутаций по генотипу.
17. Генные мутации: замена нуклеотида (транзиции, трансверсии), вставка и выпадение нуклеотида.
18. Репарирующие системы клетки.
19. Хромосомные мутации: делеции, инверсии, дупликации, транслокации.
20. Геномные мутации.
21. Классификация полиплоидов.
22. Роль полиплоидии в селекции и эволюции.
23. Автополиплоидия.
24. Образование гамет и наследование признаков у автополиплоидов.
25. Нарушение мейоза.
26. Использование автополиплоидии в селекции.
27. Аллополиплоидия.
28. Значение АД в преодолении бесплодия отдаленных гибридов.
29. Синтез и ресинтез видов. Использование АД в селекции.
30. Полиплоидные ряды.
31. Анеуплоидия. Использование анеуплоидии в генетическом анализе

- (моносомный анализ).
32. Создание дополненных и замещенных линий.
 33. Анеуплоидия у человека по половым хромосомам и аутосомам.
 34. Гаплоиды, методы получения и использование в селекции.

**Вопросы для текущего контроля знаний студентов по разделу
«Основы популяционной генетики»**

1. Генетическая структура популяций.
2. Закон Харди-Вайнберга.
3. Факторы изменчивости генетической структуры популяций.
4. Основные параметры генетической структуры популяций: частоты аллелей и генотипов, полиморфность, гетерозиготность.
5. Панмиктические популяции.
6. Роль мутационного процесса, миграции и дрейфа генов.
7. Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций.
8. Основные типы отбора.
9. Отбор против рецессивных гомозигот.

**Вопросы для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине (экзамен)**

- 1 Генетика как наука (история, задачи, методы).
- 2 Строение и химический состав хромосом. Уровни компактизации хроматина. Гетерохроматин и эухроматин.
- 3 Понятие о геноме и кариотипе. Морфологические параметры хромосом. Использование кариологии в селекции.
- 4 Передача наследственной информации при бесполом размножении. Митотический цикл. Фазы митоза. Амитоз. Эндомитоз.
- 5 Мейоз и его генетическая сущность.
- 6 Микро- и макроспорогаметогенез у цветковых растений.
- 7 Нерегулярные типы полового размножения.
- 8 Правила проведения гибридологического анализа. Законы Менделя.
- 9 Закон единообразия гибридов F₁. Типы взаимодействия аллелей.
- 10 Закон независимого комбинирования признаков и его цитологические основы.
- 11 Анализирующее скрещивание и его роль в генетическом анализе (на примере дигибридного).
- 12 Закономерности наследования признаков при полигибридном скрещивании. Расщепление в F₂ при независимом и сцепленном наследовании признаков.
- 13 Комплементарность и эпистаз. Привести примеры, схемы скрещиваний (F₁ и F₂).
- 14 Наследование признаков по типу полимерии. Привести примеры, схемы, скрещиваний (F₁ и F₂). Модифицирующее действие генов. Плейотропия.
- 15 Хромосомная теория наследственности и ее доказательства.

- 16 Особенности наследования признаков при неполном сцеплении генов. Составление генетических карт хромосом.
- 17 Цитологическая демонстрация кроссинговера.
- 18 Перекомбинация генетического материала в мейозе. Кроссинговер (типы, факторы). Методика составления карт хромосом.
- 19 Типы хромосомного определения пола. Балансовая теория Бриджеса.
- 20 Определение и развитие пола у человека. Половой хроматин.
- 21 Наследование признаков, сцепленных с полом, ограниченных полом и зависимых от пола.
- 22 Нехромосомная наследственность (пластидная, митохондриальная, цитоплазматическая, мужская стерильная).
- 23 Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Трансформация и трансдукция.
- 24 Структура ДНК. Репликация.
- 25 Репликация ДНК. Доказательство полуконсервативного типа репликации.
- 26 Генетический код и его свойства. Кодон. Антикодон. Реализация в процессе синтеза белка в клетке.
- 27 Типы РНК. Строение и функции. Процесс транскрипции.
- 28 Трансляция.
- 29 Современное представление о гене. Строение генов прокариот и эукариот.
- 30 Свойства гена.
- 31 Регуляция синтеза белка в клетке у прокариот по Жакобо и Моно.
- 32 Классификация изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Морфозы и фенкопии.
- 33 Мутационная изменчивость. Способы классификации мутаций.
- 34 Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Понятие о мутациях и механизмах действия. Мутационная теория Корпинского и Г. Де Фриза.
- 35 Точечные мутации. Репарирующие системы клетки.
- 36 Хромосомные aberrации, их типы и значение в изменчивости.
- 37 Полиплоидия, классификация. Полиплоидные ряды. Экспериментальное получение полиплоидов.
- 38 Автополиплоидия. Особенности мейоза и характер расщепления гибридов у автополиплоидов. Аппополиплоидия.
- 39 Анеуплоидия и гаплоидия. Исследование их в генетике и селекции. Методы получения гаплоидов.
- 40 Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Его теоретическое и практическое значение.
- 41 Отдаленная гибридизация. Причины бесплодия отдаленных гибридов и методы, восстановления их плодовитости. Синтез и ресинтез видов.

- 42 Инбридинг и аутбридинг. Гетерозис.
- 43 Гетерозис. Типы гетерозиса. Практическое использование гетерозиса.
- 44 Гипотезы, объясняющие гетерозис.
- 45 Строение клетки и роль ее органоидов в наследственности. Значение ядерных генов и плазмогенов в исследовании признаков.
- 46 Наследование признаков при моно -, ди - и полигибридном скрещиваниях.

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

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется путем проведения процедур текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с Положением университета о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и программам магистратуры.

Текущий контроль проводится на занятиях в течение 3 семестра

Оценочные средства текущего контроля:

- устный опрос.

Промежуточная аттестация проводится по завершению 3 семестра в форме экзамена

Оценочные средства промежуточной аттестации:

- устный опрос.

Уровень сформированности компетенций при проведении экзамена определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

Оценка «отлично» (при отличном усвоении (продвинутом)) ставится студенту, ответ которого содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
- знание монографической литературы по курсу,
- а также свидетельствует о способности:
- самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков

студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам, отсутствия активного участия на семинарских занятиях, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» (при хорошем усвоении (углубленном)) ставится студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Оценка «хорошо» не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Оценка «удовлетворительно» (при неполном усвоении (пороговом)) ставится студенту, ответ которого содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Оценка «неудовлетворительно» (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.