

10044

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра генетики и селекции

Рег. № СГСн.04-12
« 05 » 10 2022 г.

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от « 30 » сентября 2022 г. № 3

Заведующий кафедрой



А.В. Кочетов

(подпись)

ФОНД

ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.04 Генетика развития растений

35.04.04 Агрономия

(код и наименование направления подготовки и специальности)

Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1. 1.1	Генетика развития растений как наука. Понятие о генетике развития растений. История развития исследований в области генетики развития растений.	ОПК-3, ПК-3, ПК-5	Семинар
2. 2.1 2.2	Общие принципы регуляции развития растений Основные группы рецепторов и компоненты путей передачи сигнала у растений Основные группы транскрипционных факторов. Эпигенетическая регуляция активности генов у растений	ОПК-3, ПК-3, ПК-5	Семинар
3 3.1	Методы генетики развития растений Методы прямой и обратной генетики. Методы анализа экспрессии генов.	ОПК-3, ПК-3, ПК-5	Семинар
4. 4.1 4.2 4.3 4.4	Генетическая регуляция развития растений Генетические основы регуляции развития растений фитогормонами. Ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен. Генетический контроль развития апикальной меристемы побега и корня. Генетический контроль развития листа Генетический контроль перехода растений на репродуктивную стадию развития цветка. Генетический контроль развития меристемы цветка. Генетический контроль развития органов цветка. Генетический контроль эмбриогенеза растений.	ОПК-3, ПК-3, ПК-5	Семинар
5.	Курсовая работа	ОПК-3, ПК-3, ПК-5	Темы курсовых работ
6.	Экзамен	ОПК-3, ПК-3, ПК-5	Вопросы для подготовки к экзамену

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Генетика развития растений как наука. Общие принципы.

Вопросы к семинарскому занятию:

1. Понятие о генетике развития растений.
2. Предмет и объекты исследований в генетике развития растений.
3. Определение особенностей высших растений, как объекта исследований генетики развития растений.
4. Задачи генетики развития растений.
5. Введение понятий “онтогенез”, “морфогенез” и “филогенез”.
6. История развития исследований в области генетики развития растений.
7. Описательный этап. Экспериментальный этап. Биохимический этап. Молекулярно-генетический этап.
8. Принцип дифференциальной активности генов.
9. Гипотеза Моргана. Гипотеза Гольдшмидта.
10. Принцип ведущей роли ядерно-цитоплазматических отношений в регионализации.
11. Взаимодействие генов в процессе онтогенеза.
12. Экспрессивность. Пенетрантность.
13. Гены модификаторы.
14. Норма реакции. Роль внешних и внутренних факторов в ее реализации.
15. Факторы, управляющие развитием растений.
16. Генетические факторы. Внешние факторы.

Раздел 2. Общие принципы регуляции развития растений

Вопросы к семинарскому занятию:

1. Основные группы рецепторов
2. Основные компоненты путей передачи сигнала у растений
3. Основные группы транскрипционных факторов.

Раздел 3. Методы генетики развития растений.

Вопросы к семинарскому занятию:

1. Эпигенетическая регуляция активности генов у растений.
2. Методы прямой генетики.
3. Использование природной изменчивости и экспериментального мутагенеза для выявления генов, вовлеченных в развитие растений.
4. Типы экспериментального мутагенеза.
5. Наследуемые и ненаследуемые (морфозы) изменения.
6. Цитогенетические методы исследований (методы анализа кариотипов). Гибридологический анализ. Тест на аллелизм.
7. Анализ взаимодействия генов.

8. Методы выделения генов.
9. Метод геномного вычитания.
10. Метод вытягивания за инсерцию. Позиционное клонирование.
11. Регуляция экспрессии генов.
12. Транскрипционные факторы. МикроРНК.

Раздел 4. Генетическая регуляция развития растений.

Вопросы к семинарскому занятию:

1. Генетические основы регуляции развития растений фитогормонами. Ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен. Рецепция и передача сигнала. Функции в развитии растений.
2. Апикальные меристемы побега и корня, строение и генетическая регуляция. Стволовые клетки. Принцип организации ниши стволовых клеток.
3. Этапы морфогенеза листа. Молекулярно-генетические механизмы детерминации клеток листовой меристемы.
4. Генетический контроль перехода растений на репродуктивную стадию развития цветка. Генетический контроль инициации цветения – основные группы генов, их функция.
5. Генетический контроль развития меристемы цветка. Генетический контроль развития органов цветка. Внутренние и внешние факторы, управляющие цветением, их взаимодействие.
6. Генетический контроль эмбриогенеза растений. Функция основных генов.

Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

5. Тематика курсовых работ.

1. Генетика развития растений как наука.
2. Роль транскрипционных факторов и микроРНК в процессах развития растений
3. Факторы, управляющие развитием растений.
4. Основные методы прямой генетики.
5. Позиционное клонирование, как универсальный метод выделения генов растений.
6. Основные методы анализа экспрессии генов.
7. Стволовые клетки растений и животных – общие черты и различия. Генетический контроль стволовости клеток побеговой меристемы (основные группы генов, функция). Генные взаимодействия WUS-CLV.
8. Апикальные меристемы побега и корня строение и генетическая регуляция
9. Генетический контроль эмбриогенеза растений. Функция основных генов.
10. Этапы морфогенеза листа. Молекулярно- генетические механизмы детерминации клеток листовой меристемы.
11. Основные этапы морфогенеза цветка. Внутренние и внешние факторы, управляющие цветением, их взаимодействие. Генетический контроль инициации цветения – основные группы генов, их функция.
12. Система CRISPR – “редактор геномов”.

Критерии оценивания результатов выполнения курсовой работы (проекта):

оценка «отлично» – тема курсовой работы (проекта) актуальна, раскрыта полностью, работа содержит элементы новизны теоретического и/или практического характера; проведен глубокий анализ учебной, производственной, научной, справочной литературы и других источников информации по выбранной теме; результаты работы имеют практическую значимость, прослеживается возможность их применения в профессиональной деятельности; работа написана в научном стиле изложения, грамотно, материал изложен последовательно, логично со всеми необходимыми обоснованными выводами и рекомендациями; в процессе выполнения работы продемонстрирован высокий уровень самостоятельности и самоорганизации деятельности; во время защиты студент демонстрирует глубокие знания профессиональных терминов и понятий, понимание закономерностей, взаимосвязей и т.д., свободно и быстро ориентируется в содержании проблемы исследования, уверенно, аргументированно отвечает на вопросы.

оценка «хорошо» – тема курсовой работы (проекта) актуальна, раскрыта полностью, проведен достаточный анализ учебной, производственной, научной, справочной литературы и других источников информации по выбранной теме; результаты работы имеют практическую значимость, прослеживается возможность их применения в профессиональной деятельности, однако не спрогнозирован ожидаемый эффект, работа не

содержит элементов новизны теоретического характера; работа написана в научном стиле изложения, грамотно, материал изложен последовательно, логично с достаточными обоснованными выводами и рекомендациями; в процессе выполнения работы продемонстрирован достаточный уровень самостоятельности и самоорганизации деятельности; во время защиты студент демонстрирует знание профессиональных терминов и понятий, понимание закономерностей, взаимосвязей и т.д., хорошо ориентируется в содержании проблемы исследования, в основном отвечает на вопросы, но ответы недостаточно аргументированы.

оценка «удовлетворительно» – тема курсовой работы (проекта) актуальна, в основном раскрыта, проведен анализ основных источников информации по выбранной теме; результаты работы имеют практическую значимость, однако не спрогнозирован ожидаемый эффект, работа имеет поверхностный характер самого исследования; работа написана в научном стиле изложения, содержит несущественные логические ошибки и ошибки в выводах; работа выполнялась в соответствии с четкими инструктивными указаниями руководителя; во время защиты студент демонстрирует знание не всех профессиональных терминов и понятий, недостаточное понимание закономерностей, взаимосвязей и т.д., отвечает не на все вопросы, демонстрирует неуверенность ответов, проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера.

оценка «неудовлетворительно» – актуальность темы курсовой работы (проекта) сомнительна, проведен фрагментарный анализ основных источников информации по выбранной теме; работа имеет плохую логическую связь, не имеет выводов, содержит серьезные ошибки или много недостатков; работа выполнялась бессистемно; во время защиты студент демонстрирует незнание профессиональных терминов и понятий, непонимание закономерностей, взаимосвязей и т.д., плохо отвечает на вопросы, ответы не обоснованы, выводы поверхностны.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

6. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Особенности развития растений. Основные проблемы генетики развития и методы их решения.
2. Клональный анализ, его роль в генетике развития. Общие представления о методах клонального анализа.
3. Генетический контроль эмбриогенеза растений. Функция основных генов.
4. Стволовые клетки растений. Генетический контроль стволовости клеток побеговой меристемы (основные группы генов, функция). Генные взаимодействия WUS-CLV.
5. Взаимодействие генов WUS и AG в меристеме цветка. Роль фитогормонов в регуляции экспрессии генов гомеобоксных генов, поддерживающих пул стволовых клеток.
6. Этапы морфогенеза листа. Роль генов, контролирующих синтез и полярный транспорт ауксина в контроле филлотаксиса. Молекулярно-генетические механизмы детерминации клеток листовой меристемы.
7. Роль KNOX-генов в регуляции развития листа; особенности их экспрессии в листьях у растений с разной структурой листа. Влияние KNOX-генов на биосинтез гиббереллина; гены AS1,2.
8. Роль гормональных мутантов растений в изучении генетических и молекулярных механизмов рецепции и передачи гормональных сигналов (на примере гиббереллинового сигнала)
9. Негативные регуляторы передачи гиббереллинового сигнала (гены GAI, RGA, SPY). DELLA-домен и его функции (доказательства участие в деградации белка). Представители генов GRAS-семейства пшеницы RHT, кукурузы D8, риса SLR1, ячменя SLN1, функции.
10. Основные этапы морфогенеза цветка. Внутренние и внешние факторы, управляющие цветением, их взаимодействие. Генетический контроль инициации цветения – основные группы генов, их функция.
11. Генетический контроль фотопериодического пути инициации цветения. Гены, контролирующие работу циркадных часов (принцип функционирования циркадных часов). Транскрипционный активатор CO, уровни регуляции его активности.
12. Понятие «флориген» М.Х.Чайлахяна. Ген FT, особенности экспрессии, мишени FT, его универсальность. Репрессор FT – ген FWA, молекулярные механизмы его регуляции.
13. Генетический контроль инициации цветения холодом. Ген FLC, функции. Молекулярно-генетические механизмы эпигенетического замолкания FLC в ответ на яровизацию. Мишени FLC.
14. Гены – ортологи LFY/FLO и TFL1/CEN арабидопсис и львиного зева, их идентификация и функция. Механизмы регуляции гена LFY. Генетические механизмы эволюции типа соцветия.

15. Основные регуляторы генов ABC-классов. Выявления цис-регуляторных элементов, определяющих специфичность экспрессии генов.
16. Роль химического и инсерционного мутагенеза в изучении функции генов. Метод TILLING.
17. Метод выделения генов «вытягиванием» за инсерцию (на примере клонирования гена GAI арабидопсис).
18. Метод геномного вычитания (на примере клонирования генов арабидопсис RGA, GA1).
19. Роль трансгенных растений в генетике развития.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-3»:

ОПК-3. Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

Задания закрытого типа

1. Система CRISPR/Cas9 – это:

- а) инструмент генной инженерии;*
- б) инструмент хромосомной инженерии;*
- в) инструмент клеточных технологий;*
- г) нет верного ответа.*

Ответ: а)

2. С помощью какого метода можно вызвать сайленсинг целевого гена:

- а) радиационный мутагенез*
- б) рнк-интерференция*
- в) химический мутагенез*
- г) ОТ-ПЦР в реальном времени*

Ответ: б)

3. Транскрипционный фактор – это

- а) гены-регуляторы развития растений*
- б) группа белков, регулирующих транскрипцию*
- в) сайт связывания регуляторов транскрипции*
- г) белки, вызывающие ремоделлинг хроматина*

Ответ: б)

4. Фитогормоны регулируют:

- а) рост растений*
- б) дифференцировку тканей*
- в) программу развития растений*
- г) генеративный этап развития*

Ответ: в)

Задания открытого типа

1. Эпигенетическая регуляция активности генов у растений.
2. Роль трансгенных растений в генетике развития.
3. Основные методы прямой генетики
4. Основные методы обратной генетики

Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-3»:

ПК-3. Способен осуществлять подготовку научно- технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполнения исследований.

Задания закрытого типа

1. Выбрать термины, относящиеся к разделу «генеративное развитие растений»:

- а) флориген;*
- б) фитомер*
- в) филлотаксис*
- г) фотопериод.*

Ответ: а) и г)

2. Распределить последовательность процессов в развитии листа:

- а) синтез гиббереллина*
- б) накопление ауксина*
- в) развитие проводящих пучков*
- г) синтез цитокинина*

Ответ: б), в), г), а)

3. Какая последовательность событий необходима для индукции цветения у длиннодневных растений:

- а) транспорт трансфактора FT по проводящей системе в апикальную меристему побега*
- б) синтез трансфактора CONSTANCE (CO)*
- в) активация гена FT*
- г) активация гена LFY (LEAFY)*

Ответ: б), в), а), г).

4. Гомеостатические гены контролируют:

- а) программы формирования органов и тканей*
- б) развитие органов цветка*
- в) морфогенез корня*
- г) cross-talking фитогормонов*

Ответ: а), б).

Задания открытого типа

1. Описать полярный транспорт ауксинов.
2. Генетическая регуляция поддержания пула стволовых клеток в апикальной меристеме побега
3. Принципы регуляции развития растений
4. Пояснить понятие «идентичность» цветковой меристемы. Привести примеры дифференциальной генетической регуляции апикальной флоральной меристемы.

Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-5»:

ПК-5. Способен разрабатывать проекты оптимизации урожайности с использованием новых сортов.

Задания закрытого типа

1. Использование мутации по гену *DELLA* при создании сортов пшеницы повлияет на признак:

- а) *рост растений*
- б) *время цветения*
- в) *размер листовой пластинки*
- г) *масса 1000 зерен*

Ответ: а)

2. Гены *VRN* у растений репрессируют:

- а) *экспрессию гена FLOWERING LOCUS C (FLC)*
- б) *экспрессию гена LFY (LEAFY)*
- в) *экспрессию гена FLOWERING LOCUS T (FT)*
- г) *экспрессию гена CONSTANCE (CO).*

Ответ: а)

3. Гены *Ppd* у растений регулируют:

- а) *реакцию на фотопериод*
- б) *индукцию цветения на длинном дне*
- в) *реакцию на яровизацию*
- г) *развитие органов цветка*

Ответ: а)

4. Какие стадии онтогенеза у мягкой пшеницы чувствительны к условиям выращивания:

- а) *кущение*
- б) *переход вегетативного апекса побега в репродуктивное состояние*
- в) *гаметогенез на стадии флагового листа*
- г) *три листа*

Ответ: а), б), в).

Задания открытого типа

1. Апикальные меристемы побега и корня, строение и генетическая регуляция

2. Генетический контроль эмбриогенеза растений. Функция основных генов.

3. Этапы морфогенеза листа. Молекулярно-генетические механизмы детерминации клеток листовой меристемы.

4. Эмбриогенез у однодольных. Основные отличия.

Критерии оценки сформированности компетенций

Процент правильных ответов	Оценка
От 89 и более	Отлично
От 79 до 88	Хорошо
От 50 до 87	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

Составитель



О.Г. Силкова

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

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

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).