

10010

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра генетики и селекции**

Рег. № Агроп. 03-420/8  
АСиГп. 03-42  
«05» 10 2022 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры

Протокол от «30» сентября 2022 г. № 3

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

А.В. Кочетов

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.39 Основы биотехнологии

Шифр и наименование дисциплины

35.03.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Агрономия, 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	Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства на современном этапе	ОПК-1, ОПК-4	Тестовые задания
2	Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве	ОПК-1, ОПК-4	Тестовые задания
3	Генетическая инженерия растений. Сущность, задачи	ОПК-1, ОПК-4	Тестовые задания
4	Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений	ОПК-1, ОПК-4	Семинар
5	Биобезопасность в биоинженерии. Законы и другие правовые и нормативные акты	ОПК-1, ОПК-4	Семинар
6	Контрольная работа	ОПК-1, ОПК-4	Темы контрольной работы
7	Зачет	ОПК-1, ОПК-4	Вопросы к зачету

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Тестовые задания по разделам дисциплины

Раздел 1. Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства на современном этапе

### I. Вставьте пропущенное слово

1. Область научных знаний о применении биологических систем и биологических процессов для получения разнообразных продуктов \_\_\_\_\_.
2. Отрасль биотехнологии, изучающая использование микроорганизмов для получения разнообразных веществ \_\_\_\_\_.
3. Генетическая трансформация живых организмов является задачей науки \_\_\_\_\_.
4. Отрасль биотехнологии по использованию ферментов для получения химических веществ и в химических процессах \_\_\_\_\_.
5. Раздел биотехнологии, позволяющий выделять и культивировать ткани и клетки высших многоклеточных организмов \_\_\_\_\_.
6. Направление науки, занимающееся созданием неприродных форм белков на основе видоизмененных генов \_\_\_\_\_.
7. Термин биотехнология предложил в 1917 г. инженер \_\_\_\_\_.
8. Назовите древнейшие биотехнологические процессы \_\_\_\_\_.
9. Процесс разрушения отходов, попавших в окружающую среду, с помощью живых микроорганизмов \_\_\_\_\_.

### II. Выберите правильный ответ

1. Метод получения генетически одинаковых клеток, организмов
  1. Генетическая трансформация
  2. клеточная инженерия
  3. клонирование
  4. соматическая гибридизация
2. Метод, позволяющий объединять клетки разных организмов
  1. электропорация
  2. гибридизация
  3. соматическая электрофорез
  4. полимеразной цепной реакции (ПЦР)
3. Первое промышленное биотехнологическое производство связано с получением
  1. этанола
  2. инсулина
  3. ацетона
  4. пенициллина
4. Биологически активные вещества, катализирующие химические реакции в живых организмах
  1. ферменты, энзимы
  2. регуляторы роста
  3. алкалоиды
  4. каратиноиды
5. Неприродные, синтетические химические вещества токсического действия
  1. ксенобиотики
  2. антибиотики
  3. биологически активные вещества
6. Год рождения генной инженерии
  1. 1971
  2. 1972
  3. 1973
  4. 1974
7. Первая гибридная ДНК содержала фрагменты ДНК
  1. вируса и бактерии
  2. 2-х вирусов и бактерии
  3. бактерии, дрожжевой клетки и вируса
  4. бактерии, вируса и животной клетки
8. Организмы, несущие чужеродные гены, называются
  1. гиногенные гаплоиды
  2. трансгенные

## Раздел 2. Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве

Тема: Техника введения в культуру *in vitro* и культивирование изолированных клеток и тканей растений

1. В состав питательной среды входят:
  - а) минеральные соли;
  - б) минеральные соли, витамины;
  - в) минеральные соли, витамины, гормоны;
  - г) минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания;
  - д) минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания, агар.
2. Как стерилизуют питательные среды?
  - а) кипятят;
  - б) автоклавируют;
  - в) выдерживают в термостате;
  - г) обрабатывают ультрафиолетом;
  - д) обрабатывают g-лучами.
3. Какое время необходимо для автоклавирования питательной среды?
  - а) 10 мин;
  - б) 20 мин;
  - в) 30 мин;
  - г) 40 мин;
  - д) 50 мин.
4. Что используют для стерилизации растительного материала?
  - а) йод;
  - б) гипохлорит натрия или кальция;
  - в) сулему;
  - г) гипохлорит натрия или кальция; спирт; сулема; пероксид водорода.
  - д) пероксид водорода.
5. Для ингибирования развития внутренней инфекции в тканях растений применяют:
  - а) антибиотики;
  - б) антитранспиранты;
  - в) антиоксиданты;
  - г) адсорбенты;
  - д) все вещества, перечисленные выше.

Тема: Культура каллусных тканей

1. Какая группа гормонов отвечает за процесс каллусогенеза?
  - а) цитокинины;
  - б) гиббеллины;
  - в) ауксины;
  - г) абсцизовая кислота;
  - д) цитокинины, ауксины.
2. Каллусная ткань состоит из клеток:
  - а) дифференцированных;
  - б) паренхимных;
  - в) дедифференцированных;
  - г) меристематических;
  - д) половых.
3. Каллусную ткань можно получить из:
  - а) стеблей;
  - б) почек;
  - в) цветков;
  - г) пыльников;
  - д) всех частей растений, перечисленных выше.
4. Как часто каллусную ткань пересаживают на свежую питательную среду?
  - а) через 1 нед;
  - б) через 2 нед;
  - в) через 3 нед;
  - г) через 4 нед;
  - д) через 4... 6 нед.
5. Темно-коричневая окраска каллусной ткани проявляется при:
  - а) активно растущей ткани;
  - б) при старении каллусных клеток;
  - в) большой концентрации ауксинов;
  - г) при недостатке витаминов;

- д) при старении каллусных клеток и с накоплением в них фенолов.
6. Клетки каллусной ткани обладают выраженной:
- а) генетической гетерогенностью;
  - б) генетической стабильностью;
  - в) гороннезависимостью.
7. Гетерогенность каллусной ткани вызывают:
- а) первичный эксплант;
  - б) состав питательной среды;
  - в) число субкультивирований;
  - г) все факторы, перечисленные выше.
8. На какой из фаз ростового цикла наблюдается максимальный прирост каллусной ткани?
- а) на латентной фазе;
  - б) на логарифмической фазе;
  - в) на стационарной фазе;
  - г) на линейной фазе;
  - д) на фазе замедления роста
9. Каллусную ткань применяют для:
- а) получения веществ вторичного синтеза;
  - б) размножения растений;
  - в) клеточной селекции;
  - г) получения суспензионной культуры;
  - д) всех процессов, перечисленных
10. Как из каллусной ткани плотной консистенции можно получить рыхлую каллусную ткань?
- а) уменьшить концентрацию ауксина, увеличить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
  - б) увеличить концентрацию ауксина, увеличить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
  - в) исключить ауксин из состава питательной среды;
  - г) увеличить концентрацию ауксина, уменьшить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
  - д) добавить ферменты в повышенной концентрации в питательную среду, исключить ауксин из состава питательной среды.

Тема: Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей.  
Получение растений-регенерантов

1. Какая группа гормонов регулирует процесс морфогенеза в каллусной ткани?
- а) ауксины и гиббереллины;
  - б) ауксины и цитокинины;
  - в) ауксины и абсцизовая кислота;
  - г) цитокинины;
  - д) гиббереллины.
2. Какое соотношение гормонов регулирует процесс ризогенеза в каллусной ткани?
- а) ауксинов больше, чем цитокининов;
  - б) цитокининов больше, чем ауксинов;
  - в) цитокининов больше, чем абсцизовой кислоты;
  - г) гиббереллинов больше, чем ауксинов;
  - д) цитокинины столько же, сколько и ауксинов.
3. Какое соотношение гормонов регулирует процесс образования адвентивных почек в каллусной ткани?
- а) ауксинов больше, чем цитокининов;
  - б) цитокининов больше, чем ауксинов;
  - в) цитокининов больше, чем абсцизовой кислоты;
  - г) гиббереллинов больше, чем ауксинов;
  - д) цитокинины столько же, сколько и ауксинов.

4. Соматический эмбриогенез в каллусной ткани - это формирование:
  - а) монополярной структуры;
  - б) биполярной структуры, подобной зародышу.
5. Соматический эмбриогенез легче индуцировать:
  - а) в каллусной ткани;
  - б) в суспензионной культуре;
  - в) условия не играют существенной роли.
6. Какие стадии развития присутствуют при соматическом эмбриогенезе?
  - а) глобулярная; б) сердечко; в) торпедовидная; г) все стадии, перечисленные выше.

Тема: Культура клеточных суспензий

1. Суспензионная культура предполагает выращивание дедифференцированных клеток на среде:
  - а) жидкой;
  - б) твердой;
  - в) на всех средах, перечисленных выше.
2. При какой частоте вращения роллера выращивают суспензионную культуру?
  - а) 50 мин<sup>-1</sup>; б) 80 мин<sup>-1</sup>; в) 100 мин<sup>-1</sup>; г) 130 мин<sup>-1</sup>; д) 160 мин<sup>-1</sup>.
3. Какая группа гормонов поддерживает рост суспензионной культуры?
  - а) цитокинины; б) ауксины;
  - в) гиббереллины; г) цитокинины и ауксины; д) этилен.
4. Как часто суспензионную культуру пересаживают на свежую питательную среду?
  - а) через 1 нед; б) через 2 нед; в) через 3 нед;
  - г) через 4 нед; д) через 5 нед.
5. Основные характеристики суспензионной культуры:
  - а) плотность клеток в 1 мл;
  - б) агрегированность;
  - в) жизнеспособность
  - г) ростовой индекс
  - д) все характеристики, перечисленные выше.
6. Можно ли в суспензионной культуре индуцировать морфогенез?
  - а) да;
  - б) нет.
7. Как из крупноагрегированной суспензионной культуры можно получить мелкоагрегированную?
  - а) уменьшить концентрацию ауксина, увеличить концентрацию CaCl<sub>2</sub>;
  - б) увеличить концентрацию ауксина, увеличить концентрацию CaCl<sub>2</sub>;
  - в) исключить ауксин из состава питательной среды;
  - г) увеличить концентрацию ауксина, уменьшить концентрацию CaCl<sub>2</sub>;
  - д) добавить ферменты в повышенной концентрации в питательную среду, исключить ауксин из состава питательной среды.
8. Суспензионную культуру получают из:
  - а) каллусной ткани; б) первичного экспланта; в) всех структур, перечисленных выше.
9. Суспензионная культура служит источником для:
  - а) получения веществ вторичного синтеза; б) размножения растений;
  - в) проведения клеточной селекции; г) получение изолированных протопластов;
  - д) всех работ, перечисленных выше.

Тема: Клональное микроразмножение растений

1. Клональное микроразмножение растений — это разновидность:
  - а) семенного размножения;
  - б) вегетативного размножения;
  - в) и семенного, и вегетативного размножения.
2. В результате клонального микроразмножения получают:
  - а) растения, генетически идентичные между собой;
  - б) растения, генетически идентичные между собой и растением-донором;
  - в) растения, генетически не однородные между собой;
  - г) растения, генетически не однородные между собой и растением-донором;
  - д) все растения, перечисленные выше.
3. Какой коэффициент размножения может быть получен при клональном микроразмножении картофеля в течение года?
  - а) 100 растений; б) 1000 растений; в) 10 000 растений;
  - г) 100 000 растений; д) 1 000 000 растений.
4. Какой орган изолируют с интактного растения с целью получения оздоровленного посадочного материала?
  - а) стебель; б) почку; в) меристему побега; г) корень; д) меристему корня.
5. Какие приемы необходимо применять для оздоровления посадочного материала от вирусов?
  - а) химиотерапию; б) термотерапию;
  - в) изолирование меристемы; д) все приемы, перечисленные выше.
6. Каким методом клонального микроразмножения можно получать всегда генетически однородный посадочный материал?
  - а) индукцией образования адвентивных почек;
  - б) соматическим эмбриогенезом;
  - в) активацией развития существующих меристем;
  - г) дифференциацией адвентивных почек в первичной и пересадочной каллусной ткани;
  - д) всеми методами, перечисленными выше.
7. При использовании какого метода клонального микроразмножения отсутствует этап укоренения?
  - а) индукции образования адвентивных почек;
  - б) соматического эмбриогенеза;
  - в) активации развития существующих меристем;
  - г) дифференциации адвентивных почек в первичной и пересадочной каллусной ткани;
  - д) всеми методами, перечисленными выше.
8. Каким методом клонального микроразмножения можно получать генетически неоднородный посадочный материал?
  - а) индукцией образования адвентивных почек;
  - б) соматическим эмбриогенезом;
  - в) активацией развития существующих меристем;
  - г) дифференциацией адвентивных почек в первичной и пересадочной каллусной ткани;
  - д) всеми методами, перечисленными выше.
9. Метод активации развития существующих в растении меристем основывается на:
  - а) снятии апикального доминирования;
  - б) образовании адвентивных почек в базальной части побега;
  - в) образовании каллусной ткани;
  - г) всех процессах, перечисленных выше.

10. Какие гормоны и в каком соотношении регулируют процесс укоренения микропобегов *in vitro*?
- а) ауксины; б) цитокинины; в) гиббереллины;
  - г) ауксины=цитокининам; д) ауксины=гиббереллинам.
11. Каким методом легче размножать ягодные, плодовые, кустарниковые растения?
- а) индукцией образованию адвентивных почек;
  - б) соматическим эмбриогенезом;
  - в) активацией развития существующих меристем;
  - г) дифференциацией адвентивных почек в первичной и пересадочной каллусной ткани;
  - д) всеми методами, перечисленными выше.
12. Каким методом легче размножать луковичные растения?
- а) индукцией образования адвентивных почек;
  - б) соматическим эмбриогенезом;
  - в) активацией развития существующих меристем;
  - г) дифференциацией адвентивных почек в первичной и пересадочной каллусной ткани;
  - д) всеми методами, перечисленными выше.
13. Каким методом легче размножать морковь, люцерну, редис?
- а) индукцией образования адвентивных почек;
  - б) соматическим эмбриогенезом;
  - в) активацией развития существующих меристем;
  - г) дифференциацией адвентивных почек в первичной и пересадочной каллусной ткани;
  - д) всеми методами, перечисленными выше.
14. Наилучшее время года для введения изолированных тканей в условия *in vitro* с целью их размножения:
- б) весна; в) лето; г) осень; д) без разницы

Тема: Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений

1. Какие направления исследований относятся к клеточной инженерии?
- а) получение трансгенных растений;
  - б) синтез вторичных соединений растений;
  - в) изучение азотфиксации;
  - г) получение кормовых белков;
  - д) клонирование животных.
2. Какие направления исследований в клеточной инженерии относятся к вспомогательным методам, ускоряющим селекционный процесс?
- а) соматическая гибридизация; б) клеточная селекция;
  - в) получение трансгенных растений; г) криосохранение;
  - д) все направления, перечисленные выше.
3. Какие направления исследований в клеточной инженерии относятся к основным методам, ускоряющим селекционный процесс?
- а) соматическая гибридизация; б) криосохранение;
  - в) культура изолированных зародышей; г) получение гаплоидных растений;
  - д) все направления, перечисленные выше.
4. Каким методом можно преодолеть постгамную несовместимость растений?
- а) оплодотворением *in vitro*; б) культурой изолированных зародышей;
  - в) получением гаплоидных растений; г) клональным микроразмножением;
  - д) криосохранением.



5. Каким методом можно преодолеть постгамную несовместимость растений?
  - а) оплодотворением *in vitro*; б) культурой изолированных зародышей;
  - в) получением гаплоидных растений; г) клональным микроразмножением;
  - д) криосохранением.
6. Соматическая гибридизация--это слияние:
  - а) соматических клеток; б) протопластов; в) половых клеток;
  - г) каллусных клеток; д) клеток суспензионной культуры.
7. Культивирование каких клеток на селективных средах подразумевает клеточная селекция?
  - а) дифференцированных; б) дедифференцированных; в) паренхимных;
  - г) меристематических; д) клеток, перечисленных выше.
8. Криоконсервация - это хранение клеток, тканей и органов растений:
  - а) в холодильнике; б) в морозильнике; в) в жидком азоте;
  - г) леофильно высушенных; д) все варианты, перечисленные выше.
9. Какой температурный режим создают при хранении растительных тканей в жидком азоте?
  - а) -150°C; б) -196°C; в) -210 °C; г) -224°C.
10. Соматическая вариативность - это получение растений:
  - а) из меристематических клеток;
  - б) из первичной каллусной ткани;
  - в) из длительно пассируемой каллусной ткани;
  - г) из культуры изолированных зародышей;
  - д) при оплодотворении *in vitro*.
11. Искусственные семена получают путем капсулирования:
  - а) меристем;
  - а) из меристематических клеток;
  - б) из первичной каллусной ткани;
  - в) из длительно пассируемой каллусной ткани;
  - г) из культуры изолированных зародышей;
  - д) при оплодотворении *in vitro*.

### Раздел 3. Генетическая инженерия растений. Сущность, задачи

1. Год рождения генной инженерии
  1. 1971    2. 1972    3. 1973    4. 1974
2. Первая гибридная ДНК содержала фрагменты ДНК
  1. вируса и бактерии    2. 2-х вирусов и бактерии
3. бактерии, дрожжевой клетки и вируса    4. бактерии, вируса и животной клетки
3. Внехромосомные генетические элементы прокариот кольцевой формы – это
  1. плазмиды    2. космиды    3. фазмиды    4. транспозоны
4. Процесс увеличения копий гена
  1. секвенирование    2. амплификация, клонирование
3. денатурация    4. ренатурация
5. Для экспрессии эукариотических генов в клетке прокариот необходимо ставить их под контроль регуляторных элементов
  1. эукариот    2. прокариот    3. прокариот и эукариот
6. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют
  1. вирус SV-40    2. вирус саркомы Рауса    3. плазмиды агробактерий
4. вироиды
7. Ферменты, способные расщеплять молекулу ДНК на фрагменты
  1. рестриктазы    2. РНК-праймаза    3. ДНК-полимераза    4. обратная транскриптаза
8. Концы фрагментов ДНК, полученные при расщеплении сайта рестрикции

1. липкие      2. тупые      3. терминальные      4. 1,2
9. Для синтеза ДНК на РНК-матрице необходим фермент
  1. лигаза      2. ДНК-полимераза      3. обратная транскриптаза      4. топоизомераза
10. Участок гена, служащий для связывания РНК-полимеразы
  1. палиндром      2. сайт      3. промотор      4. терминатор
11. Что такое емкость вектора для клонирования?
  1. размер вектора;
  2. минимальный размер фрагмента ДНК, который можно клонировать в данном векторе;
  3. максимальный размер фрагмента ДНК, который можно клонировать в данном векторе.
12. Фрагменты ДНК какого размера можно клонировать в векторах на основе бактериальных плазмид?
  1. до 10 тыс. п.н.;      2. до 16,5 тыс. п.н.;      3. более 17 тыс.п.н.
13. В векторах для клонирования используют ген устойчивости к антибиотику для того, чтобы:
  1. проводить дальнейший селективный скрининг;
  2. повысить жизнеспособность плазмиды.
14. Какова эффективность агробактериальной трансформации у двудольных и однодольных?
  1. одинаковая;
  2. у двудольных выше, чем у однодольных;
  3. у двудольных ниже, чем у однодольных.
15. Всегда ли можно получить экспрессию целевого гена в трансгенном растении?
  1. да;      2. нет.

#### **Критерий оценки результатов тестирования:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

## **2. Вопросы для собеседование**

### **Раздел 4. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений**

1. Специфичность действия фитогормонов.
2. Фитогормоны как регуляторы экспрессии генома, проницаемости клеточных мембран, ферментативной активности.
3. Применение фиторегуляторов в биотехнологии в целях индукции каллусообразования,
4. Применение фиторегуляторов в биотехнологии в целях индукции корнеобразования.
5. Применение фиторегуляторов в биотехнологии в целях индукции эмбриогенеза.
6. Применение фиторегуляторов в биотехнологии в целях клубнеобразования.
7. Получение трансгенных растений с измененным гормональным статусом.
8. Применение фиторегуляторов в биотехнологии при микрореклональном размножении.

## Раздел 5. Биобезопасность в биоинженерии. Законы и другие правовые и нормативные акты

1. Виды безопасности - биологическая, экологическая, экономическая, продовольственная, военная. Понятие экологической безопасности.
2. Безопасность внесения генетически модифицированных организмов в окружающую среду.
3. Разработка и совершенствование научных и методических подходов к обеспечению биологической безопасности в агропромышленном комплексе.
4. Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных.
5. Риски использования генно-инженерно измененных кормов, содержащих стероиды, гормоны для животных.
6. Испытания генетически измененных растений на биобезопасность в Центре биоинженерии РАН, ВНИИ фитопатологии РАСХН и ВНИИ биологической защиты растений РАСХН по направлениям: проверка генов, интегрированных в геном растений, на способность наследования в потомстве и их переноса в другие организмы; оценка влияния новых генов на устойчивость растений к болезням и вредителям; выявление и анализ характера изменчивости почвенной микрофлоры и других составляющих биоценоза под влиянием трансгенных растений.
7. Система государственного испытания и регистрации сортов и гибридов при строгом соблюдении утвержденных методов и критериев оценки – основной способ ограничения экологической опасности в агропромышленном комплексе.
- 8 Система слежения — мониторинг объектов ГМО (IP — Identity Preservation, США).
9. Международный Картагенский протокол по биобезопасности (Cartagena Protocol of Biosafety) в рамках Конвенции по биологическому разнообразию.
10. Научные основы гарантии дальнейшего безопасного развития биотехнологии и биоинженерии растений.
11. Государственное правовое регулирование в России и за рубежом генно-инженерной деятельности при создании и использовании ГМО.
12. Приказ Президента РФ № Пр-2194 «Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2010 года и дальнейшую перспективу.

### **Критерий 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.

### **3. Темы контрольных работ по дисциплине**

1. Традиционная и новая биотехнология. Предмет и методы сельскохозяйственной биотехнологии.
2. Клеточная биотехнология. Каллусная ткань – основа клеточной биотехнологии
3. . Клональное микроразмножение растений

4. Клеточная селекция растений и мутагенез
5. Сущность и задачи генетической инженерии. Виды и особенности векторов. Методы прямого переноса генетической информации
6. Применение методов генетической инженерии для получения трансгенных растений
7. Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов
8. Фитогормоны. Классификация и функции
9. Роль фиторегуляции в растениеводстве. Понятие о стрессах
10. Понятие о сигнальных молекулах
11. Биобезопасность в биоинженерии. Законы и другие правовые и нормативные акты

#### **Критерий оценивания результатов выполнения контрольных работ:**

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных поправок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

### **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

#### **Вопросы к зачету**

1. Основные понятия и определения биотехнологии.
2. Отрасли народного хозяйства, использующие достижения биотехнологии.
3. Задачи сельскохозяйственной биотехнологии
4. Живые системы, используемые в биотехнологических процессах.
5. Примеры использования микроорганизмов в качестве биотехнологических систем.
6. Основные понятия и определения «культура клеток, органов, тканей».
7. Методы *in vivo* и *in vitro*.
8. Исторические этапы развития методов культивирования *in vitro*.
9. Требования, предъявляемые при выполнении работ по культивированию *in vitro*.
10. Основные компоненты питательных сред при культивировании *in vitro*.
11. Фитогормоны и их роль при культивировании изолированных клеток и тканей.
12. Тотипотентность растительной клетки. Культура изолированных клеток для доказательства тотипотентности.
13. Каллусная ткань и возможности ее использования в биотехнологии.
14. Вторичная дифференцировка и морфогенез в каллусной ткани.
15. Генетика каллусных клеток.
16. Культура клеточных суспензий.
17. Культура одиночных клеток
18. Применение методов *in vitro* для размножения и оздоровления посадочного материала.
19. Этапы клонального микроразмножения.

20. Оздоровление посадочного материала от вирусов: культура изолированных меристем, термотерапия, химиотерапия.
21. Основные и вспомогательные методы клеточной селекции растений.
22. Культура изолированных завязей и семяпочек.
23. Получение андрогенных и гиногенных гаплоидов. Значение гаплоидов для ускорения селекционного процесса.
24. Культура изолированных эндоспермов.
25. Культура изолированных зародышей.
26. Криосохранение. Значение и задачи криосохранения растительного генофонда и его производных.
27. Соматическая изменчивость.
28. Клеточная селекция и мутагенез.
29. Хромосомная инженерия растений.
30. Культура протопластов.
31. Соматическая гибридизация как основа клеточной инженерии.
32. Генная инженерия.
33. Методы прямого переноса генетической информации
34. Виды и особенности векторов.
35. Создание векторов на основе Ti- и Ri-плазмид.
36. Применение методов генетической инженерии для создания принципиально новых форм сельскохозяйственных растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам.
37. Белковые и молекулярные маркеры в генетике и селекции растений.
38. Белковые маркеры.
39. ДНК маркирование генома растений
40. Маркирование геномов с помощью метода определения полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ).
41. Маркирование растительного генома методом ПЦР с использованием случайного праймера (RAPD).
42. Понятие о фитогормонах и фиторегуляторах.
43. Современная классификация, структура и функции фитогормонов
44. Синтетические фиторегуляторы, классификация и специфичность действия.
45. Применение фиторегуляторов в биотехнологии.
46. Роль фиторегуляции в растениеводстве. Понятие о стрессах
47. Механизм действия фитогормонов.
48. Рецепторы гормонов у растений.
49. Вопросы биобезопасности в биоинженерии.

#### **Критерий оценки знаний студентов на зачете:**

– «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

– «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

**Задания для оценки сформированности компетенции «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*

1. Цели биотехнологического производства:
  1. получение максимального количества биомассы микроорганизмов, или продуктов их метаболизма
  2. разработка методов практического использования продуктов жизнедеятельности микроорганизмов
  3. изучение влияния продуктов жизнедеятельности микроорганизмов на жизнедеятельность человека
  4. изучение влияния продуктов жизнедеятельности микроорганизмов на жизнедеятельность с.-х. животных.

Ответ: 1

2. Что такое основная ферментация?
  1. совокупность последовательных операций от внесения в питательную среду посевного материала до завершения роста микроорганизмов или биосинтеза целевого продукта
  2. приготовление чистой культуры продуцента
  3. подготовка реактора к работе
  4. очистка конечного продукта от побочных продуктов метаболизма микроорганизма

Ответ: 1

3. Способность изолированной растительной клетки перейти к выполнению программы развития, в результате которого возникает целое растение, называют:
  1. тотипотентность; 2. дифференцировка; 3. регенерация; 4. пролиферация.

Ответ: 1

4. Векторная молекула - это:
  1. плазида бактерий, которая способна передаваться в клетки;
  2. рекДНК, которая легко вводится в клетку;
  3. любая ДНК, которая способна переносить чужеродные фрагменты ДНК;
  4. ДНК, которая стабильно наследуется в клетке;
  5. многокопийная плазида;
  6. все ответы верны.

Ответ: 1

5. Фитогормоны группы ауксинов:
  1. вызывают клеточную дедифференцировку эксплантов;
  2. индуцируют деление дедифференцированных клеток;
  3. выполняют антиоксидантную роль;
  4. выполняют роль катализаторов.

Ответ: 1

### *Задания открытого типа*

1. Как интегрировать чужеродный ген в ДНК хлоропластов?
2. В чем заключается метод бомбардировки клеток микрочастицами, использующийся для трансформации растений?
3. Как синтезируют гены с помощью ПЦР?

**Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-4»** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

**Задания закрытого типа**

1. Практическое значение культур изолированных тканей и клеток растений:

1. «оздоровление» сортов культурных растений;
2. создание «банков» редких видов растений;
3. быстрое клональное размножение растений;
4. получение ценных БАВ;
5. все вышеперечисленное.

Ответ: 5

2. При адаптации пробирочных растений:

1. растения пересаживают в почву с легким гранулометрическим составом;
2. корни отмывают от остатков питательной среды;
3. создают повышенную влажность воздуха;
4. растения подкармливают минеральными солями;
5. проводят все мероприятия, перечисленные выше.

Ответ: 5

3. Что необходимо добавить в питательную среду, чтобы получить растения пшеницы, устойчивые к засолению почв?

1. ПЭГ
2. NaCl
3. CdNO<sub>3</sub>;
4. ПВП;
5. KNO<sub>3</sub>

Ответ: 2

4. Каким методом можно получить гаплоидные растения?

1. оплодотворением in vitro;
2. культурой изолированных зародышей;
3. культурой изолированных пыльников, микроспор, пыльцы;
4. клональным микроразмножением;
5. криосохранением.

Ответ: 3

**Задания открытого типа**

1. Автономно реплицирующаяся молекула ДНК, в которую можно встраивать фрагменты чужой ДНК и вводить в клетки – \_\_\_\_\_.
2. Короткие олигонуклеотиды (фрагменты ДНК), содержащие в своем составе нуклеотидную последовательность какого-либо сайта рестрикции \_\_\_\_\_.
3. Многократное удвоение плазмиды или фрагмента ДНК – \_\_\_\_\_.
4. Фермент, отвечающий за восстановление молекулы ДНК – \_\_\_\_\_.
5. Рестриктаза, выделенная из *Thermusaquaticus*, называется – \_\_\_\_\_.
6. Способ введения ДНК, основанный на изменении проницаемости ЦПМ путем обработки электроимпульсами, называется – \_\_\_\_\_.

**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 Кондратьева И.В. Кондратьева И.В.



# МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

**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).