

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.10.2023 16:18:12  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей биологии

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой  
А.А. Ляцев  
« 16 » « Октября » 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы биотехнологии садовых культур**

для направления подготовки 35.03.05 Садоводство  
профиль **Декоративное садоводство, газоноведение и флористика**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная

Тюмень, 2021

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство утвержденный Министерством образования и науки РФ « 26 » июля 2017 года. Протокол №701.

2) Учебный план профиля 01 Декоративное садоводство, газоноведение и флористика одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «ГАУ СЗ» от « 27 » мая 2021 г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Общей биологии от «09» июня 2021 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Лящев А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией Агротехнологического института 16 июня 2021 г. Протокол № 10

Председатель методической комиссии института \_\_\_\_\_  О.В. Ковалева

Разработчик:  
Профессор, д.с/х.н. \_\_\_\_\_  Л.В. Ляшева

И.о. Директора института \_\_\_\_\_  О.А. Шахова

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Коды компетенции | Результаты освоения   | Индикатор достижения компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|------------------|---|--|--|
| <b>ОПК-4</b>     | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности; | ИД-4 <sub>ОПК-4</sub><br>Применяет знания основ биотехнологии и обосновывает их применение в профессиональной деятельности | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генетические основы биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать исходный материал растений для размножения.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления и приготовления питательных сред на различных этапах культивирования.</li> </ul> |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы биотехнологии садовых культур» входит в обязательную часть Блока 1, согласно ФГБОУ ВО и учебному плану направления 35.03.05 «Садоводство».

Дисциплина «Основы биотехнологии садовых культур» базируется на знаниях других дисциплин: химия, ботаника.

Дисциплина «Основы биотехнологии садовых культур» изучается одновременно с такими дисциплинами, как: микробиология, физиология растений.

Дисциплина «Основы биотехнологии садовых культур» изучается на 2 курсе в 3 семестре по очной и по заочной форме обучения.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётных единицы).

| Вид учебной работы   | Очная форма обучения |
|--|----------------------|
| 1  | 2                    |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                          | 48                   |
| В том числе:   | -                    |
| Лекционного типа   | 16                   |
| Семинарского типа  | 32                   |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                      | 60                   |
| В том числе:   | -                    |
| Проработка материалов лекций, подготовка к ЛР              | 58                   |
| Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины | 2                    |
| Вид промежуточной аттестации                               | зачет                |
| Общая трудоемкость:  |                      |
| Часов  | 108                  |
| Зачетных единиц  | 3                    |

### 4. Содержание дисциплины «Основы биотехнологии садовых культур»

Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                | Содержание раздела   |
|-------|--|--|
| 1.    | Биотехнология растений как научное направление | Предмет, задачи, направления биотехнологии растений. Роль биотехнологии и биоинженерии в садоводстве. Необходимость применения биотехнологических методов в размножении растений наряду с традиционными.   |
| 2.    | Клеточная и тканевая биотехнология             | Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру <i>in vitro</i> и культивирование изолированных клеток и ткани. Клональное микроразмножение растений. Принципы и методы генетической инженерии. Современные направления и проблемы генно-инженерной биотехнологии. Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов). Генетическая инженерия в садоводстве. Трансгеноз - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии. Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов. Типы генетических маркеров: белковые и молекулярные маркеры. ДНК маркирование генома растений. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) для амплификации и анализа отдельных генов. |
| 3.    | Основы генетической инженерии растений         | Гены и маркерные системы у растений. Векторы переноса генетической информации у растений. Трансформация растений с помощью агробактерий. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям,   |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | насекомым, грибной, бактериальной и вирусной инфекции, гербицидам. Клональное микроразмножение. Преимущества клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений. Технология получения безвирусного посадочного материала на примере земляники и других культур. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений. Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений. Получение гаплоидных растений. Андрогенез, партеногенез, гиногенез. Использование генетической variability клеток в культуре <i>in vitro</i> для получения соматоклональных вариантов. Получение индуцированных мутантов на клеточном уровне. Клеточная селекция. Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам. Криосохранение растительного генофонда и его производных. |
| 4. | Генетические основы биотехнологии.<br>Криосохранение.<br>Биотехнология и безопасность | Гормональная система растений. Классификация, структура и функции фитогормонов. Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве. Методы криосохранения. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно – инженерной деятельности. Состояние проблемы. О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии и трансгенезе. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов. Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии. Особенности государственного регулирования генно-инженерной деятельности и контроля за безопасностью получения и использования ГМО в США. Законодательство и биобезопасность в области биоинженерии и биотехнологии.   |

#### Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Лекции    | Занятия семинарского типа | СР        | Всего      |
|-------|---|-----------|---------------------------|-----------|------------|
| 1.    | Биотехнология растений как научное направление                                  | 4         | -                         | 12        | 16         |
| 2.    | Клеточная и тканевая биотехнология  | 2         | 10                        | 16        | 28         |
| 3.    | Основы генетической инженерии растений  | 6         | 14                        | 16        | 36         |
| 4.    | Генетические основы биотехнологии. Криосохранение. Биотехнология и безопасность | 4         | 8                         | 16        | 28         |
|       | <b>Всего</b>  | <b>16</b> | <b>32</b>                 | <b>60</b> | <b>108</b> |

### Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий  | Трудоемкость (час.) |
|-------|----------------------|--|---------------------|
| 1     | 2                    | 3  | 4                   |
| 1     | 2                    | Структура лаборатории микрклонального размножения плодовых, ягодных и цветочно-декоративных растений.  | 2                   |
| 2     | 2                    | Основные питательные среды, применяемые для микрклонального размножения плодовых, ягодных и цветочно-декоративных растений.  | 4                   |
| 3     | 3                    | Методики подбора питательных сред конкретно для сорта, культуры. Приготовление питательных сред.   | 4                   |
| 4     | 3                    | Введение эксплантов в культуру.  | 6                   |
| 5     | 3                    | Способы размножения садовых растений in vitro. Получение и культивирование каллусных тканей из стеблей табака и картофеля, семядолей долихоса, листьев узамбарской фиалки. | 8                   |
| 6     | 3                    | Способы укоренения побегов in vitro.   | 6                   |
| 7     | 4                    | Трансгенные растения и биобезопасность.  | 2                   |
|       |                      | <b>Всего</b>   | <b>32</b>           |

**Лабораторные занятия - не предусмотрено ОПОП**

**Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.**

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Типы самостоятельной работы и её контроль

| Тип самостоятельной работы                         | Форма обучения | Текущий контроль |
|--|----------------|------------------|
|  | очная          |                  |
| Проработка материала лекций, подготовка к занятиям | 54             | собеседование    |
| Самостоятельное изучение тем                       | 6              | собеседование    |
| всего часов:                                       | 60             |                  |

#### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

1. Шмид, Рольф Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Рольф Шмид, А.А. Виноградова, А.А. Синюшин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – С. 326. ЭБС IPR books ссылка

#### 5.3 Темы, выносимые на самостоятельное изучение

##### Раздел №1 Биотехнология растений как научное направление.

1. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
2. Генетическая и клеточная инженерия - центральное ядро современной биотехнологии.
3. Применение методов биотехнологии в селекции, семеноводстве и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.

## Раздел №2 Клеточная и тканевая биотехнология.

- 1.Современные направления и проблемы генно-инженерной биотехнологии.
- 2.Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов).
- 3.Генетическая инженерия в растениеводстве.
4. Трансгеноз - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии.
- 5.Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов.

## Раздел №3 Основы генетической инженерии растений.

- 1.Технология получения безвирусного посадочного материала на примере земляники и других культур.
2. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений.
- 3.Применение методов in vitro в селекции растений.
- 4.Получение гаплоидных растений.
- 5.Андрогенез, партеногенез, гиногенез.
- 6.Криосохранение растительного генофонда и его производных.

## Раздел №4 Генетические основы биотехнологии. Криосохранение. Биотехнология и безопасность.

- 1.Требования к качеству работ и обеспечению мер безопасности при их проведении.
- 2.О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии и трансгенозе.
3. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов.
4. Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии.
- 5.Особенности государственного регулирования генно-инженерной деятельности и контроля за безопасностью получения и использования ГМО в США.
- 6.Законодательство и биобезопасность в области биоинженерии и биотехнологии.

**5.4. Темы рефератов:** – не предусмотрено ОПОП.

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

#### Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

| Код компетенции | Индикатор достижения компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  | Наименование оценочного средства   |
|-----------------|--|--|------------------------------------|
| ОПК-4           | ИД-4 <sub>ОПК-4</sub><br>Применяет знания основ биотехнологии и обосновывает их применение в профессиональной деятельности | <b>знать:</b><br>- генетические основы биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности.<br><b>уметь:</b><br>- подбирать исходный материал растений для размножения.<br><b>владеть:</b><br>- навыками составления и приготовления питательных | тестовые задания<br>зачетный билет |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | сред на различных этапах культивирования. |  |
|--|--|---|--|

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания устного зачёта

| Оценка     | Описание  |
|------------|---|
| зачтено    | Обучающийся знает генетические основы биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности; <i>умеет</i> подбирать исходный материал растений для размножения; <i>владеет</i> навыками составления и приготовления питательных сред на различных этапах культивирования.   |
| не зачтено | Обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний генетических основ биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности; не <i>умеет</i> подбирать исходный материал растений для размножения; не <i>владеет</i> навыками составления и приготовления питательных сред на различных этапах культивирования. |

### Шкала оценивания тестирования на зачёте

| % выполнения задания | Результат  |
|----------------------|------------|
| 50 – 100             | зачтено    |
| менее 50             | не зачтено |

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### а) основная литература

1. Питомниководство садовых культур: учебник / Н. П. Кривко, В. В. Чулков, Е. В. Агафонов, В. В. Огнев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1761-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211826> (дата обращения: 22.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Гриф умо

#### б) дополнительная литература

1. Шмид, Рольф Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Рольф Шмид, А.А. Виноградова, А.А. Синюшин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – С. 326. ЭБС IPR books ссылка

3. Надеина, Я.Н. Эффективность инновационных технологий в садоводстве [Электронный ресурс] / Я.Н. Надеина, Л.В. Желтикова, А.В. Верзилин. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — Электрон. дан. — 2014. — № 4. — С. 9-15. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/291785>. — Загл. с экрана.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://diss.rsl.ru> – электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки;
2. <http://www.cir.ru> – университетская информационная система «Россия»;
3. [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru) – электронная библиотека образовательных и просветительских изданий IQlib;
4. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека eLibrary;



5. [www.public.ru](http://www.public.ru) – электронный архив и база данных СМИ для развития бизнеса.

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Каирова Г.Н. Методические указания по проведению лабораторно-практических занятий по защите растений от вредителей [Электронный ресурс] / Г.Н. Каирова. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 49 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69139.html>

2. Слайд-лекции, подготовленные Лящевой Л.В.

3. Тесты для самоконтроля, составленные Лящевой Л.В.

#### **10. Перечень информационных технологий – не требуется**

#### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Специализированная лаборатория: ламинар-бокс (на 2 рабочих места), автоклав (2 шт), дистиллятор (1 шт), микроскопы (1 шт), биноклярные лупы (2 шт), химическая посуда (пробирки, чашки Петри, колбы), посудомоечная машина, электроплита, инкубатор для термотерапии, дозатор для розлива сред, электрическая мешалка, соковыжималка, плашки для иммуноферментного анализа, микропипетки многоканальные и одноканальные, термостат, фитотрон, мерные стаканы и колбы, химические реактивы, гормоны (ауксины, цитокинины, гибберелин), световая комната, климатическая камера, электронные весы, металлические инструменты (скальпели, пинцеты), горелки, вата, марля.

#### **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей биологии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
По учебной дисциплине «**Основы биотехнологии садовых культур**»

Для направления подготовки **35.03.05 «САДОВОДСТВО»**  
Профиль «**Декоративное садоводство, газоноведение и флористика**»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: очная

Разработчик: профессор, д.с/х.н. Л.В. Лящева

Утверждено  
На заседании кафедры  
Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» 2021 г  
Заведующий кафедрой  А.А. Лящев

Тюмень 2021

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
Основы биотехнологии садовых культур**

**1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного зачета)**

**знать:** генетические основы биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности.

| Компетенци   | Вопросы  |
|--|--|
| <p>ОПК-4<br/>Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клональное микроразмножение, как разновидность вегетативного размножения растений.</li> <li>2. Преимущества клонального микроразмножения.</li> <li>3. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений.</li> <li>4. Технология получения безвирусного посадочного материала на примере земляники и других культур.</li> <li>5. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений.</li> <li>6. Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений.</li> <li>7. Получение гаплоидных растений. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.</li> <li>8. Этапы клонального микроразмножения.</li> <li>9. Использование генетической изменчивости клеток в культуре <i>in vitro</i> для получения соматоклональных вариантов.</li> <li>10. Получение индуцированных мутантов на клеточном уровне.</li> <li>11. Клеточная селекция.</li> <li>12. Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам.</li> <li>13. Криосохранение растительного генофонда и его производных.</li> </ol> |

**уметь:** подбирать исходный материал растений для размножения.

| Компетенци  | Вопросы  |
|---|--|
| <p>ОПК-4<br/>Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология получения безвирусного посадочного материала на примере картофеля, земляники и других культур.</li> <li>2. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений.</li> <li>3. Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений.</li> <li>4. Оплодотворение растений <i>in vitro</i>.</li> <li>5. Получение гаплоидных растений.</li> <li>6. Способы получения гаплоидов и дигаплоидных линий у</li> </ol> |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <p>профессиональной деятельности;</p> | <p>декоративных растений.<br/> 7. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.<br/> 8. Использование генетической вариабельности клеток в культуре <i>in vitro</i> для получения соматоклональных вариантов.<br/> 9. Получение индуцированных мутантов на клеточном уровне.<br/> 10. Клеточная селекция.<br/> 11. Современные достижения и перспективы клеточной селекции в создании принципиально новых генотипов сельскохозяйственных культур, обладающих высокой продуктивностью.</p> |
|---------------------------------------|--|

**1.3 владеть:** навыками составления и приготовления питательных сред на различных этапах культивирования.

| Компетенци  | Вопросы  |
|---|--|
| <p>ОПК-4<br/> Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Новые мировые достижения в исследованиях по клеточной селекции.</li> <li>2. Основные питательные среды, применяемые для микроклонального размножения плодовых, ягодных и цветочно-декоративных растений.</li> <li>3. Методики подбора питательных сред конкретно для сорта, культуры.</li> <li>4. Приготовление питательных сред.</li> <li>5. Введение эксплантов в культуру.</li> <li>6. Получение и культивирование каллусных тканей из стеблей табака.</li> <li>7. Способы укоренения побегов <i>in vitro</i>.</li> <li>8. Особенности клонального микроразмножения древесных растений.</li> <li>9. Приготовить питательные среды для культивирования растений каланхоэ.</li> <li>10. Приготовить рабочий раствор макроэлементов для микроразмножения.</li> <li>11. Состав среды Мурасиге и Скуга.</li> <li>12. Создание гербицидоустойчивых растений.</li> <li>13. Повышение эффективности фотосинтеза, биологической азотфиксации.</li> <li>14. Микроклональное размножение и оздоровление растений.</li> <li>15. Оздоровление посадочного материала от вирусов методами химиотерапии и термотерапии.</li> <li>16. Особенности клонального микроразмножения древесных растений</li> </ol> |

**Пример зачетного билета**  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей биологии  
Учебная дисциплина: *Основы биотехнологии садовых растений*  
по направлению 35.03.05 «Садоводство»  
БИЛЕТ № 1.

1. Технология получения безвирусного посадочного материала.
2. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений. применение методов *in vitro* в селекции растений.

Составил: Лящева Л.В. \_\_\_\_/\_\_\_\_/ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой Лящев А.А. \_\_\_\_/\_\_\_\_/ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Процедура оценивания зачёта

Зачёт предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на зачет, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Включает две части: теоретический вопрос и практическое задание. Для подготовки к ответу на вопросы и задания, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут.

#### **Критерии оценки зачёта:**

«**зачтено**» выставляется обучающемуся, если он знает генетические основы биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности; *умеет* подбирать исходный материал растений для размножения; *владеет* навыками составления и приготовления питательных сред на различных этапах культивирования.

«**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если при ответе продемонстрировал недостаточный уровень знаний генетических основ биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности; *не умеет* подбирать исходный материал растений для размножения; *не владеет* навыками составления и приготовления питательных сред на различных этапах культивирования.

### **2. Тестовые задания для промежуточной аттестации (зачет в форме тестирования)**

(полный комплект тестовых заданий представлен на образовательной платформе moodle)

**знать:** генетические основы биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности.

#### **1. Генетическая инженерия получила практическое применение после**

- а) открытия законов Менделя
- б) установления первичной структуры ДНК
- в) формулирования молекулярной концепции гена
- г) открытия информационной РНК
- д) завершения фундаментальных исследований по проекту «Геном человека»

#### **2. Экзоны – это**

- а) участки генов эукариотических организмов, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка
- б) участки генов эукариотических организмов, которые не несут генетической информации
- в) участки генов прокариотических клеток, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка
- г) участки генов прокариотических клеток, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка

### **3. Транскриптон – это**

- а) отрезок ДНК, подвергающийся транскрипции
- б) отрезок ДНК, подвергающийся репарации
- в) отрезок РНК, подвергающийся обратной транскрипции
- г) отрезок РНК, подвергающийся трансляции

### **4. Интроны – это**

- а) участки генов эукариотических организмов, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка
- б) участки генов эукариотических организмов, которые не несут генетической информации
- в) участки генов прокариотических клеток, несущие генетическую информацию, кодирующую синтез белка
- г) отрезок ДНК, подвергающийся репарации
- д) отрезок РНК, подвергающийся обратной транскрипции

### **5. Bacillus subtilis в качестве системы для экспрессии чужеродных генов используют благодаря способности осуществлять**

- а) процессинг
- б) сплайсинг
- в) посттрансляционные модификации белков
- г) продуцирование внеклеточных метаболитов

### **6. Биотехнологу «ген-маркер» необходим для**

- а) повышения активности рекомбинанта
- б) образования компетентных клеток хозяина
- в) модификации места взаимодействия рестриктаз субстратом
- г) отбора рекомбинантов
- д) повышения устойчивости рекомбинанта

### **7. Рестриктазы используются в технологии рекомбинантных ДНК, поскольку**

- а) катализируют ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена и ДНК вектора
- б) катализируют синтез комплементарной ДНК на матрице РНК, соответствующей гену-мишени
- в) специфически расщепляют двухцепочечную ДНК по сайтам узнавания
- г) катализируют синтез нуклеотидной цепи из отдельных нуклеотидов специфически расщепляют одноцепочечные участки нуклеиновых кислот

### **8. Поиск новых рестриктаз для использования в технологии рекомбинантных ДНК объясняется**

- а) различиями в каталитической активности
- б) различным местом воздействия на субстрат
- в) видоспецифичностью
- г) высокой стоимостью
- д) лабильностью

### **9. Природная роль лигаз**

- а) защита бактериальных клеток от инфицирования фагами
- б) ограничение скрещивания между различными бактериальными видами
- в) воссоединение молекул ДНК бактерий после расщепления
- г) интеграция генома ретровируса в виде ДНК в хромосомы клетки хозяина
- д) ограничение скрещивания между различными бактериальными штаммами

### **10. Трансплант – это**

- а) часть каллусной культуры, используемой для пересадки на свежую питательную среду
- б) часть суспензионной культуры, используемой для пересадки на свежую питательную среду
- в) фрагмент ткани или органа растения, используемый для получения первичного каллуса

г) фрагмент органа растения, используемый для прививки на другое растение

### **11. Цитокинины - это**

а) гормоны растений, производные индола, образующиеся в апикальных меристемах, стимулирующие клеточное растяжение и дедифференцировку клеток

б) фрагменты тканей, инкубируемых самостоятельно или используемых для получения первичного каллуса

в) гормоны растений, производные б-аминопурина, задерживающие старение срезанных органов и обеспечивающие деление дедифференцированных клеток

г) микроорганизмы, клетки которых содержат нужный ген или ассоциированы с клетками растений

### **12. Функции инокулюма в биотехнологическом процессе**

а) субкультивирования суспензионной культуры

б) регуляции роста и синтеза метаболитов

в) получения первичного каллуса

г) субкультивирования каллусной культуры

### **13. Что является индукторами реализации тотипотентности клеток и тканей растений**

а) УФ — облучение

б) предшественники метаболитов

в) аминокислоты

г) фитогормоны

**уметь:** подбирать исходный материал растений для размножения. Вопрос

38: Требования к исходному материалу для микроразмножения

Вопрос 39: Использование инструментальных методов при проектировании технологий выращивания садовых культур, в селекции и защите растений от вредных организмов и при хранении продукции

Вопрос 40: Оборудование для определения генетических рисков и биобезопасность в биоинженерии и трансгенозе.

Вопрос 41: Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых из них продуктов на биобезопасность.

Вопрос 42: Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов.

Вопрос 43: Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии.

Вопрос 44: Особенности государственного регулирования генно-инженерной деятельности и контроля за безопасностью получения и использования ГМО в России.

Вопрос 45: Криосохранение растительного генофонда и его производных.

Вопрос 46: Пути преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и безопасности в России.

Вопрос 47: Оценивание биобезопасности в области биоинженерии и биотехнологии.

Вопрос 48: Принципы и методы генетической инженерии.

Вопрос 49: Современные направления и проблемы генно-инженерной биотехнологии.

Вопрос 50: Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов).

Вопрос 51: Генетическая инженерия в растениеводстве.

Вопрос 52: Трансгеноз - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии.

Вопрос 53: Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов.

Вопрос 54: Типы генетических маркеров: белковые и молекулярные маркеры.

Вопрос 55: ДНК маркирование генома растений.

Вопрос 56: Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) для амплификации и анализа отдельных генов.

Вопрос 57: Клональное микроразмножение, как разновидность вегетативного размножения растений.

Вопрос 58: Преимущества клонального микроразмножения.

Вопрос 59: Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений.

Вопрос 60: Технология получения безвирусного посадочного материала на примере смородины и других культур.

Вопрос 61: Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений.

Вопрос 62: Применение методов *in vitro* в селекции растений.

Вопрос 63: Получение гаплоидных растений. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.

**2.3 владеть:** навыками составления и приготовления питательных сред на различных этапах культивирования.

Вопрос 64: Методики подбора питательных сред конкретно для сорта, культуры.

Вопрос 65: Приготовление питательных сред.

Вопрос 66: Введение эксплантов в культуру.

Вопрос 67: Получение и культивирование каллусных тканей из стеблей табака.

Вопрос 68: Способы укоренения побегов *in vitro*.

Вопрос 69: Особенности клонального микроразмножения древесных растений.

Вопрос 70: Приготовить питательные среды для культивирования растений каланхоэ.

Вопрос 71: Приготовить рабочий раствор макроэлементов для микроразмножения.

Вопрос 72: Состав среды Мурасиге и Скуга.

Вопрос 73: Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений.

Вопрос 74: Владение техникой работы на оборудовании для различных способов размножения садовых растений *in vitro*.

Вопрос 75: Необходимое оборудование для получения и культивирования каллусных тканей из стеблей картофеля

Вопрос 76: Техническое обеспечение для получения и культивирования каллусных тканей из семян долихоса.

Вопрос 77: Оборудование для получения и культивирования каллусных тканей из листьев узамбарской фиалки

Вопрос 78: Использование генетической вариабельности клеток в культуре *in vitro* для получения соматоклональных вариантов.

Вопрос 79: Получение индуцированных мутантов на клеточном уровне.

Вопрос 80: Клеточная селекция.

Вопрос 81: Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам.

Вопрос 82: Криосохранение растительного генофонда и его производных.

Вопрос 83: Основные направления и задачи современной биотехнологии.

Вопрос 84: Генетическая и клеточная инженерия - центральное ядро современной биотехнологии.

Вопрос 85: Применение методов биотехнологии в селекции, семеноводстве и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.

Вопрос 86: Принципы и методы генетической инженерии.



Вопрос 87: Современные направления и проблемы генно-инженерной биотехнологии.

Вопрос 88: Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии.

Вопрос 90: Особенности государственного регулирования генно-инженерной деятельности и контроля за безопасностью получения и использования ГМО в США.

Вопрос 91: Законодательство и биобезопасность в области биоинженерии и биотехнологии.

Вопрос 92: О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии и трансгенозе.

Вопрос 93: Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов.

### Процедура оценивания

Тестирование обучающихся используется в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности различных разделов и тем дисциплины, проводится в системе Moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» (<https://lms-test.gausz.ru>).

При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант зачетного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут. Разрешается вторая попытка, которая открывается автоматически через 10 минут после окончания первой попытки. Продолжительность тестирования при второй попытке – 45 минут. В таблице, представленной ниже указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

### Шкала оценивания тестирования на зачёте

| % выполнения задания | Результат  |
|----------------------|------------|
| 50 – 100             | зачтено    |
| менее 50             | не зачтено |

## 3. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы

### 1.1 Вопросы для собеседования

Формируются результаты обучения:

**знать:** генетические основы биотехнологии и их применение в профессиональной деятельности.

**Раздел №1** Биотехнология как наука и отрасль производства. Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики.

**Тема:** Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов.

1. Типы генетических маркеров: белковые и молекулярные маркеры.
2. ДНК маркирование генома растений.
3. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).

**Раздел №2** Клеточная и тканевая биотехнология.

1. Современные направления и проблемы генно-инженерной биотехнологии.
2. Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов).
3. Генетическая инженерия в растениеводстве.
4. Трансгеноз - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии.
5. Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов.

### Процедура оценивания собеседования

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке учитывается следующее: задается не более трёх, относящихся к проверяемой теме.

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся.

Ответы даются или по принципу круга, где каждый следующий отвечает на поставленный педагогом вопрос, или по желанию обучающихся. Следует соблюдать динамику ответов: не затягивать паузы между ответами обучающихся, если требуется задать наводящий вопрос, то следует попросить ответить на заданный вопрос другого обучающегося или попросить дополнить отвечающего.

#### Критерии оценки собеседования:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на вопросы. Показал отличное владение усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он при ответе продемонстрировал недостаточный уровень усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

|      |   |  |  |
|------|---|--|--|
| ПК-1 | Способен обосновывать выбор сортов сельскохозяйственных и декоративных культур  | ИД-1 <sub>ПК-1</sub><br>Устанавливает соответствие сортов сельскохозяйственных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню интенсификации земледелия                  | <b>Знать:</b> Требования плодовых и овощных культур к условиям произрастания;<br><b>Уметь:</b> Устанавливать соответствие сортов плодовых и овощных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню интенсификации земледелия;<br><b>Владеть:</b> навыками обосновывать выбор сортов плодовых и овощных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия   |
| ПК-2 | Способен разрабатывать технологии посева (посадки), возделывания (рассады), уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки её на хранение | ИД-1 <sub>ПК-2</sub><br>Определяет схему, глубину посева (посадки); сроки, способы, темпы уборки; способы и режимы послеуборочной доработки и закладки на хранение плодов и овощей | <b>Знать:</b> Сроки, способы и нормы высева (посадки) плодов и овощей; Требования к качеству посевного (посадочного) материала плодов и овощей; Глубина посева (посадки) плодов и овощей в зависимости от почвенно-климатических условий<br>Методика расчета норм высева семян (посадки) плодов и овощей; Способы и порядок уборки плодов и овощей<br><b>Уметь:</b> Определять схему и глубину посева (посадки) плодов и овощей для различных агроландшафтных условий; Определять сроки, способы и темпы уборки урожая плодов и овощей, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества; Определять способы, режимы послеуборочной доработки плодов и овощей и закладки их на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p>ухудшения качества<br/> <b>Владеть:</b> Навыками разработки технологии посева (посадки) плодовых и овощных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий; Навыками разработки технологий уборки плодовых и овощных культур, послеуборочной доработки продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая; Навыками разработки технологий возделывания овощей (рассады овощных культур) в защищенном грунте</p>  |
|  | <p>ИД-1пк-2<br/>         Определяет схему, глубину посева (посадки); сроки, способы, темпы уборки; способы и режимы послеуборочной доработки и закладки на хранение плодов и овощей</p> | <p><b>Знать:</b> Классификация теплиц и их конструктивные особенности; Инженерные системы и технологическое оборудование для теплиц; Микроклимат в теплицах и его регулирование; Минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте; Технология выращивания рассады в защищенном грунте; Интегрированная система защиты растений от болезней и вредителей в теплицах; Технология биологического методы защиты растений в защищенном грунте; Технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура)<br/> <b>Уметь:</b> Определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте</p> |