

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»
Б1.О.28	Кафедра растениеводства и селекции

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Учебной дисциплины

**Сельскохозяйственная биотехнология**

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Профиль программы  
**Агробизнес**

Уровень подготовки  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>ФИО</i>	<i>Дата № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	<i>Старший преподаватель кафедры растениеводства и селекции</i>	<i>Иванова М.С.</i>	<i>20.03.2023 г.</i>
<b>Согласовали:</b>	<i>Руководитель образовательной программы</i>	<i>Сапарклычева С.Е.</i>	<i>24.03.2023 г. №7</i>
	<i>Учебно-методическая комиссия факультета агротехнологий и землеустройства</i>	<i>Гринец Л.В.</i>	<i>27.04.2023 г. №8</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета агротехнологий и землеустройства</i>	<i>Маланичев С.А.</i>	<i>27.04.2023 г. №8</i>
<b>Версия: 3.0</b>		<b>КЭ:1</b>   <b>УЭ №</b> _____	<b>Стр. 1 из 11</b>



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы .....	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
4. Содержание дисциплины .....	4
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий .....	4
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины.....	6
4.3. Детализация самостоятельной работы .....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине	7
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	10
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья.....	11



## Введение

Дисциплина «Сельскохозяйственная биотехнология» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

### 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель изучения дисциплины – овладение подходами, функциями, закономерностями и принципами биотехнологии, используемыми в сфере сельского хозяйства и агропромышленного комплекса; изучение методов и технологий для повышения продуктивности культивируемых растений.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о достижениях и новейших методах в области клеточной и тканевой биотехнологии в селекции и растениеводстве;
- получение знаний о достижениях и новейших методах генно-инженерной модификации растений.

Дисциплина Б1.О.28 «Сельскохозяйственная биотехнология» входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Ботаника», «Физиология и биохимия растений», «Селекция и семеноводство полевых культур».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Овощеводство», «Растениеводство», «Садоводство», в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений;

**Уметь:** применять биотехнологические методы размножения сельскохозяйственных растений для решения конкретных задач в области растениеводства;

**Владеть:** биотехнологическими методами размножения сельскохозяйственных растений.



### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Очная форма обучения		Всего часов <b>заочное</b>	Заочная форма обучения 4 курс
		4 курс	7 семестр		
Контактная работа* (всего)	38,25	38,25		11,75	11,75
В том числе:					
Лекции	16	16		4	4
Практические занятия (ПЗ)	16	16		6	6
Групповые консультации	6	6		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25		0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	69,75	69,75		96,25	96,25
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	108	108		108	108
<i>зач.ед.</i>	3	3		3	3
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет		зачет	зачет

### 4. Содержание дисциплины

Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве. Сельскохозяйственная биотехнология как наука. Основные направления использования культивированных клеток и тканей растений. Основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений. Использование культивированных клеток и тканей для ускорения интродукционного процесса новых видов и сортов сельскохозяйственных растений, трудно размножаемых традиционными методами. Генетическая инженерия растений. Основные достижения и новейшие методы генно-инженерной модификации растений. Повышение продуктивности с/х растений и улучшение их качества методами генной инженерии. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям, устойчивых к гербицидам, к вредителям и болезням.

#### 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

##### 4.1.1 Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	ГК	СРС	Всего часов
1.	Модуль 1. Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве.	8	8	3	34	53
2.	Модуль 2. Генетическая инженерия растений.	8	8	3	34,75	53,75
	Промежуточная аттестация (зачет)					0,25
	Итого	16	16	6	69,75	108



## 4.1.2 Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ. зан.	ГК	СРС	Всего часов
1.	Модуль 1. Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве.	2	3	0,75	47,25	53
2.	Модуль 2. Генетическая инженерия растений.	2	3	0,75	48	53,75
	Промежуточная аттестация (зачет)					0,25
	Итого	4	6	1,5	96,25	108



#### 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п.п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Модуль 1. «Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве»	Тема 1.1 Сельскохозяйственная биотехнология как наука: история, основные задачи, методы и связь с другими науками. Основные направления использования культивированных клеток и тканей растений. Тема 1.2. Основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений. Тема 1.3. Использование культивированных клеток и тканей для ускорения интродукционного процесса новых видов и сортов сельскохозяйственных растений, трудноразмножаемых традиционными методами.	53	ОПК-4	Решение ситуационной задачи; Тест.
2.	Модуль 2 «Генетическая инженерия растений»	Тема 2.1. Основные достижения и новейшие методы генно-инженерной модификации растений. Тема 2.2. Повышение продуктивности с/х растений и улучшение их качества методами генной инженерии. Тема 2.3. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям, устойчивых к гербицидам, к вредителям и болезням.	53,75	ОПК-4	Решение ситуационной задачи; Тест.



#### 4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	1-2	Работа с учебной литературой	45,75	64,25
2.		Составление конспекта	6	10
3.	1-2	Оформление контрольной работы	-	12
4.	1-2	Подготовка к практическим занятиям, оформление рабочей тетради	12	4
5.	1-2	Подготовка к тестированию	6	6
		Всего часов	69,75	96,25

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Сельскохозяйственная биотехнология. Учебно-методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 35.03.04 «Агрономия». Составитель М.С. Иванова – Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022, 11 с.

<https://disk.yandex.ru/i/dHPKcIZ606rRVA>

2. Учебно-методические указания по изучению дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» для студентов заочной формы обучения направления 35.03.04 «Агрономия». Составитель М.С. Иванова – Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022, 9 с.

<https://disk.yandex.ru/i/MLf5oPIGXRYa7w>

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 7 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено».

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения



		обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

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

### а) Основная литература:

1. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513604>

2. Грязева, В. И. Основы биотехнологии: учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза: ПГАУ, 2022. — 217 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261539>

2. Основы биотехнологии: учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваяво: КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133620>

### б) Дополнительная литература:

1. Кияшко, Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск: Приморская ГСХА, 2014. — 110 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70633>

2. Вирусология и биотехнология: учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212738>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### а) Интернет-ресурсы, библиотеки: <http://urgau.ru/biblioteka>

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Лань»
- ЭБС «Юрайт»
- ЭБС IPRbooks
- ЭБС «Руконт»

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

### б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

### в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

### д) Система ЭИОС на платформе Moodle.



- Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:
- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех»  
<https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
  - базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>
  - документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС  
<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>
  - международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
  - базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации -  
<http://www.specagro.ru/#/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

### Программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).



- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071

**Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущей и промежуточной аттестации – согласно расписанию.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья. Переносной мультимедийный комплекс.	Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Sngl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
Для проведения лабораторных работ – Учебная лаборатория по ботанике, физиологии, селекции и семеноводству растений: № 4517.	В соответствии с паспортом Лаборатории по ботанике, физиологии, селекции и семеноводства растений: Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки, Стойка для сушки посуды, панель для титрования, столы лабораторные, мойка.	Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 4520.	Переносной мультимедийный комплекс, оборудование для ремонта, расходные материалы.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071
Помещение для самостоятельной работы: компьютерная лаборатория: № 4503.	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет.	



## 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия: дозирование учебных нагрузок; применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины  
«Сельскохозяйственная биотехнология»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
Учебной дисциплины

**Б1.О.28 «Сельскохозяйственная биотехнология»**

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Профиль программы  
**Агробизнес**

Уровень подготовки  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Екатеринбург, 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ОПК-4	- способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	+	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ****2.1 Текущий контроль**

Индекс	Планируемые результаты	Модуль дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-4	<b>Знать:</b> основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений;	1,2	Сельскохозяйственная биотехнология как наука. Основные направления использования культивированных клеток и тканей растений. Основные достижения и новейшие методы генно-инженерной модификации растений.	Лекция; лабораторная работа; самостоятельная работа.	Решение ситуационной задачи; Тест.	Задание 3.2	Задание 3.3.	



	<b>Уметь:</b> применять биотехнологические методы размножения сельскохозяйственных растений для решения конкретных задач в области растениеводства;	1,2	Основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений. Использование культивированных клеток и тканей для ускорения интродукционного процесса новых видов и сортов сельскохозяйственных растений, трудноразмножаемых традиционными методами. Повышение продуктивности с/х растений и улучшение их качества методами генной инженерии.	Лекция; лабораторная работа; самостоятельная работа	Решение ситуационной задачи; Тест.	Задание 3.2. Задание 3.3.
	<b>Владеть:</b> биотехнологическими методами размножения сельскохозяйственных растений.	2	Основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям, устойчивых к гербицидам, к вредителям и болезням.	Лекция лабораторные занятия Самостоятельная работа	Решение ситуационной задачи; Тест.	Задание 3.2. Задание 3.3.



## 2.2. Промежуточная аттестация

Индекс компетенции	Планируемые результаты	Модуль дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-4	<b>Знать:</b> основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений;	1-2	Зачет (устный ответ)	Вопросы № 1-36		
	<b>Уметь:</b> применять биотехнологические методы размножения сельскохозяйственных растений для решения конкретных задач в области растениеводства;	1-2	Зачет (устный ответ)	Вопросы № 1-36		
	<b>Владеть:</b> биотехнологическими методами размножения сельскохозяйственных растений.	1-2	Зачет (устный ответ)	Вопросы № 1-36		

## 2.3. Критерии оценки на промежуточной аттестации (зачет)

Результат зачета	Критерии
«зачтено» ОПК-4 не ниже порогового уровня	Студент: <b>Знать:</b> основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений; <b>Уметь: применять</b> биотехнологические методы размножения сельскохозяйственных растений для решения конкретных задач в области растениеводства; <b>Владеть:</b> биотехнологическими методами размножения сельскохозяйственных растений.
«не зачтено»	Студент не имеет достаточно базовых знаний по изучаемой дисциплине; продемонстрировал лишь элементарное умение решать стандартные задачи.

\*Если студент не набирает баллы (в %) ниже порогового уровня компетенция считается несформированной

**2.4. Критерии оценки заданий текущей аттестации (тестовые задания)**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, свойства	Не менее 50% баллов
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, применяет законы	Не менее 70% баллов
Повышенный уровень	Обучающийся оценивает и анализирует, диагностирует, прогнозирует	Не менее 90% баллов

\*Если студент не набирает баллы (в %) ниже порогового уровня компетенция считается несформированной

**2.5. Критерии оценки ситуационной задачи**

Оценка	Критерии
«Отлично»	проводит комплексную оценку предложенной ситуации; выбирает типовые методы и способы решения профессиональных задач, включающие осмысленное, логическое обоснование теоретических вопросов и практических действий. В процессе деятельности осуществляет поиск и использование информации для эффективного решения задачи.
«Хорошо»	проводит комплексную оценку предложенной ситуации; выбирает типовые методы и способы решения профессиональных задач, включающие логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями педагога. В процессе решения осуществляет поиск и использование информации.
«Удовлетворительно»	испытывает затруднения с комплексной оценкой



	предложенной ситуации. Возникают затруднения при выборе типовых методов и способов решения профессиональных задач (требуется наводящие вопросы педагога; выбор тактики действий в соответствии с ситуацией возможен при подсказке педагога. Не использует при решении дополнительных источников информации.
«Неудовлетворительно»	испытывает затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации. Возникают затруднения при выборе типовых методов и способов решения профессиональных задач (требуется наводящие вопросы педагога; невозможен выбор тактики действий в соответствии с ситуацией даже при подсказке педагога. Не использует при решении дополнительных источников информации.

### 2.6. Критерии оценки лабораторных работ

Результат оценки	Критерии
«зачтено»	в отчете четко сформулированы теоретические предпосылки и цели выполненной лабораторной работы, описан ход выполнения работы; сделаны необходимые расчеты и таблицы; сформулированы выводы.
«не зачтено»	отчет не соответствует указанным выше требованиям.



### **3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

#### **3.1. Вопросы к зачёту по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»**

1. Предмет, направления и методы биотехнологии.
2. История и научные открытия, способствовавшие появлению и развитию биотехнологии.
3. Связь биотехнологии с другими науками и производством.
4. Традиционные направления промышленных биотехнологий.
5. Современные направления биотехнологии.
6. Особенности культивирования клеток на искусственных питательных средах.
7. Питательные среды, основные компоненты и различия.
8. Культура одиночных клеток, клеточных суспензий и их использование.
9. Культура каллусных тканей, особенности образования и развития, направления использования.
10. Этапы морфогенеза, биохимические и генетические изменения в клетках каллусных тканей.
11. Способы размножения растений, их биологическое значение и недостатки.
12. Клональное микроразмножение, положительные стороны и недостатки.
13. Методы и этапы клонального микроразмножения.
14. Микроразмножение методом активации апикальных меристем.
15. Микроразмножение с использованием каллусной ткани.
16. Биотехнологии получения оздоровленного посадочного материала.
17. Вспомогательные методы культуры клеток и тканей, используемые в селекции растений.
18. Основные методы культуры клеток и тканей, применяемые в селекции растений.
19. Гибридизация протопластов.
20. Научные открытия в области молекулярной генетики, которые способствовали появлению и развитию генетической инженерии.
21. Предмет и задачи генетической инженерии.
22. Получение рекомбинантной ДНК.
23. Векторы на основе бактерий и вирусов.
24. Методы прямого переноса генов.
25. Ti – плазида агробактерий.
26. Механизм получения генномодифицированных растений.
27. Примеры получения ГМО растений в медицинских целях.
28. Примеры повышения адаптивных свойств растений методом генетической инженерии.



29. Биотехнологии получения первичных метаболитов.
30. Биотехнологии получения вторичных метаболитов.
31. Примеры получения ГМО растений с измененным составом зерна.
32. Бактериальные удобрения.
33. Применение бактериальных удобрений в сельском хозяйстве.
34. Биологические средства защиты.
35. Применение биологических средств защиты в сельском хозяйстве.
36. Экологическая и генетическая безопасность использования биотехнологий.

### 3.2 Тесты по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»

#### Задание 1. Клеточная инженерия

Выберите один правильный ответ из нескольких предложенных.

1. **Обязательными компонентами искусственных питательных сред являются ...**
  1. минеральные элементы
  2. кокосовое молоко
  3. органические вещества
  4. регуляторы роста (фитогормоны)
2. **Каллус называют также:**
  1. культура органов
  2. культура тканей
  3. культура клеток
3. **Дедифференциация (дедифференцировка) – это процесс ...**
  1. приобретения клетками специализированных свойств
  2. потеря специализированных свойств
  3. деления клеток
  4. растяжения клеток
4. **Закономерности роста культур клеток ...**
  1. характеризуются S-кривой
  2. описываются линейной зависимостью
  3. подчиняются экспоненциальной зависимости
  4. описываются одновершинной кривой
5. **Культуры одиночных клеток могут быть использованы в направлениях...**
  1. клеточной селекции
  2. соматической гибридизации
  3. генетической инженерии
  4. клонального микроразмножения
6. **Суспензионные культуры, выращиваемые в ...**
  1. жидкой среде
  2. твердой среде
  3. на гидропонике
  4. в глубинных культурах
7. **Андрогенные гаплоиды являются результатом культивирования ...**
  1. пыльников
  2. микроспор
  3. завязей



4. семязачек
- 8. Криосохранение – это способ сохранения клеток ....**
  1. в жидком азоте
  2. в лиофилизированном состоянии
  3. в жидком кислороде
  4. во льду
- 9. Среди тканей растений наиболее свободными от вирусов являются ..**
  1. апикальные меристемы
  2. проводящие ткани
  3. боковые меристемы
  4. запасающие ткани

**Задание 2. Генная инженерия.**

Выберите один правильный ответ из нескольких предложенных.

**1. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:**

1. микроинъекции
2. агротрансформации
3. упаковки в липосомы
4. культивирование протопластов на соответствующих питательных средах

**2. Теоретической основой генетической инженерии является:**

1. молекулярная генетика
2. классическая генетика
3. биохимия
4. цитология

**3. Определите объекты (a,b,c,d) для работы различных отраслей (1,2,3,4) биотехнологии**

1. клеточная биотехнология
2. генетическая инженерия
3. соматическая гибридизация
4. промышленная микробиология

- a. каллусная культура
- b. ДНК и гены
- c. протопласты
- d. микроорганизмы

**4. Для переноса генетической информации в клетки растений в качестве векторов могут быть использованы ...**

1. бактериофаги
2. плазмиды
3. вирусы
4. ферменты



**5. Фермент ДНК-лигаза как обладает способностью ...**

1. скреплять вектор с оболочкой клетки-хозяина
2. катализировать включение вектора в хромосому клетки-хозяина
3. катализировать образование фосфодиэфирной связи между концами цепей ДНК
4. катализировать образование гликозидных связей

**6. Устойчивость растения к вирусам может быть получена в результате введения в геном растений генов**

1. белков оболочек вирусов
2. транспортных белков вирусов
3. интерферона
4. целлюлазы

**7. Генетическая инженерия является также технологией ....**

1. рекомбинантных органелл
2. рекомбинантных ДНК
3. культуры клеток и тканей

**Задание 3.3 Ситуационные задачи по дисциплине «Биоинженерия растений»**

1. Необходимо получить сельскохозяйственные растения (картофель, кукуруза, хлопчатник и т.д.) устойчивые к вредителям. Используя научные статьи ответьте: какой тип гена и какого организма необходимо ввести в геном растения, чтобы получить растение устойчивое к насекомым-вредителям.

2. В результате органогенеза из каллусной культуры получили особи, отличающиеся от исходных форм повышенной устойчивостью к засолению. Чем обусловлено появление новых форм растений?

3. В биотехнологическом производстве получения каллусных тканей большое значение имеет питательная среда. Предложите оптимальную питательную среду для каллусогенеза.



#### **4.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.28 «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

**на 2024-2025 учебный год**

В разделе 5 рабочей программы заменить перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся на следующий:

1. Сельскохозяйственная биотехнология. Учебно-методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 35.03.04 «Агрономия». Составитель М.С. Иванова – Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2024, 11 с.

<https://disk.yandex.ru/i/7o2KLhhX2Dswpg>

2. Учебно-методические указания по изучению дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» для студентов заочной формы обучения направления 35.03.04 «Агрономия». Составитель М.С. Иванова – Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2024, 9 с. [https://disk.yandex.ru/i/R\\_W78cJayfcqkA](https://disk.yandex.ru/i/R_W78cJayfcqkA)

В разделе 7 рабочей программы заменить перечень основной и дополнительной литературы на следующий:

**Основная литература**

1. Чечина, О. Н. Общая биотехнология: учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13660-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541254>

2. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538344>

3. Милехина, Н. В. Сельскохозяйственная биотехнология: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий / Н. В. Милехина, В. Ю. Симонов. — Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. — 53 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138515.html>

**Дополнительная литература**

1. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16026-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543823>

2. Грязева, В. И. Основы биотехнологии: учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза: ПГАУ, 2022. — 217 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261539>

3. Кияшко, Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск: Приморская ГСХА, 2014. — 110 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70633>

Изменения к рабочей программе учебной дисциплины согласованы на заседании учебно-методической комиссии факультета агротехнологий и землеустройства, протокол № 7 от 28.03.2024 г., утверждены на заседании ученого совета факультета агротехнологий и землеустройства, протокол № 8 от 24.04.2024 г., утверждены ученым советом университета, протокол № 4 от 25.04.2024 г.