

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.07.2023 09:59:45

Уникальный программный код:

5258223550ea9fbeb23726a16081b614f731f986ar66355891f2880713u175516e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАР-  
СТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»

Факультет среднего профессионального образования



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ»**

Специальность 35.02.05. «Агрономия»  
(базовый уровень)

**п. Майский, 2023**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.05 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 444 от 13.07.2021 г.

**Организация - разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ


**Разработчик (и):** доцент агрономического факультета, кандидат сельскохозяйственных наук Оразаева И. В., преподаватель агрономического факультета Кобяков А.С.

**Рассмотрена** на заседании методической комиссией факультета СПО «20» апреля 2023 г., протокол № 12

**Председатель методического совета**

 В.В.Бодина

**Руководитель ОПОП**

 Е.Д. Белокобыльская

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП. 11 «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина *ОП. 11.Сельскохозяйственные биотехнологии* является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.05 Агронимия. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии агронома, а также в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации) работников в области агрономии.

### 1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
1	2	3
ОК 1-9	Использовать знания, полученные при освоении принципов о культивировании микроорганизмов в практической деятельности; Разрабатывать творческие задачи, направленные на усовершенствование технологических процессов в соответствии с регламентом; Использовать и применять методы <i>in vitro</i> в растениеводстве и селекции растений.	Технологии получения тканевых препаратов; Сферы применения культур растительных клеток; Технологии клонального размножения; Принципы и значение выращивания чистых линий и соматической гибридизации; Методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений; Перспективные микробные объекты, используемые в сельскохозяйственной биотехнологии; Принципы производства биопре-

		<p>паратов, биоудобрений и ферментных препаратов;</p> <p>Принципы производства кормовых препаратов, аминокислот и т.д. для сельского хозяйства;</p> <p>Биотехнологии силосования кормов;</p> <p>Биотехнологии утилизации отходов растениеводства и животноводства.</p>
--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>142</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>126</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	48
практические занятия	78
Самостоятельная работа	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>12</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Сельскохозяйственные биотехнологии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину сельскохозяйственная биотехнология</b>			
<b>Тема 1.1. Введение в дисциплину сельскохозяйственные биотехнологии</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	<b>Лекции:</b>	<b>2</b>	<b>1-2</b>
	1. Введение. Содержание и значение курса. Биотехнология как отрасль науки и производства. Основные направления и задачи современной биотехнологии. Клетка как объект биотехнологии	2	
	<b>Практические занятия:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	1. Правила техники безопасности при работе в биотехнологической лаборатории. Организация и устройство биотехнологической лаборатории.	2	
	2. Биотехнологические объекты, используемые в биотехнологии	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Изучение преимуществ биотехнологических методов сравнению с традиционными, биологическими.	2		
<b>Раздел 2. Микробиотехнология</b>			
<b>Тема 2.1. Характеристика микроорганизмов продуцентов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	<b>Лекции:</b>	<b>2</b>	<b>1-2</b>
	1. Морфология и систематика микроорганизмов	2	

1	2	3	4
	<b>Практические занятия:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	1. Изучение морфологических особенностей прокариотических и эукариотических клеток	2	
2. Современные подходы к классификации и использованию дрожжей	2		
<b>Тема 2.2. Культивирование микроорганизмов</b>	<b>Лекции:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	1. Использование отдельных групп микроорганизмов в биотехнологическом производстве (бактерии, грибы, простейшие и др.)	2	
	<b>Практическая часть:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	1. Строение и хозяйственное использование бактерий. Вывод «формулы» биомассы микроорганизмов	2	
	<b>Лекции:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	1. Способы культивирования микроорганизмов. Общие стадии промышленного выращивания микробной биомассы	2	
	<b>Практическая часть:</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	1. Питательные среды для культивирования микроорганизмов	2	
	2. Этапы приготовления питательных сред для культивирования микроорганизмов	2	
	3. Методы стерилизации питательных сред	2	
	<b>Лекции:</b>	<b>2</b>	<b>1-2</b>
	1. Превращение микроорганизмами соединений азота и углерода	2	
	<b>Практическая часть:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	1. Методы окрашивания микроорганизмов	2	
	2. Коллоквиум: «Культивирование микроорганизмов продуцентов»	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
3. Изучение классификации микроорганизмов по способу питания (автотрофы, фотоавтотрофы, хемоавтотрофы, гетероавтотрофы)	6		



1	2	3	4	
<b>Раздел 3. Фитогормоны и регуляторы роста</b>				
<b>Тема 3.1. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений, и их использование в биотехнологии и растениеводстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции:</b>		2	<b>1-2</b>
	1. Регуляторы роста растений, витамины и гормоноподобные соединения, их физиолого-биохимическое действие на растение.		2	
	3. Фитогормоны ингибиторы роста абсцизовая кислота, этилен		2	
	<b>Практические занятия:</b>		6	<b>2</b>
	1. Природные регуляторы роста. Ауксины и гибберелины. Цитокинины и абсцизовая кислота.		2	
	3. Природные регуляторы роста. Этилен и брассиностероиды.		2	
	4. Витамины, классификация, значение, этапы приготовления.		2	
	<b>Лекции:</b>		2	<b>2</b>
	1. Фитогормоны, стимулирующие развитие ростовых процессов их значение и применение (ауксины, гибберелины, цитокинины, брассиностероиды)		2	
	<b>Практические занятия:</b>		4	<b>2</b>
1. Укоренение черенков фасоли с помощью аналогов ауксина		2		
2. Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы		2		
<b>Раздел 4. Клеточная инженерия</b>				
<b>Тема 4.1. Культура изолированных клеток и тканей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции:</b>		2	<b>2</b>
	1. Принципы культивирования клеток и тканей растений		2	
	<b>Практическая работа:</b>		2	<b>2</b>
1. Значение микроэлементов в жизни растений. Классификация и номенклатура солей		2		

1	2	3	4
	<b>Лекции:</b>	2	2
	1. Получение каллусной культуры и его культивирование. Культивирование клеток. Получение суспензионной культуры	2	
	<b>Практическая работа:</b>	8	2
	1. Использование макроэлементов, ЭДТА их значение. Этапы приготовления маточных растворов	4	
	2. Приготовление питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей	4	
	<b>Лекции:</b>	6	2
	1. Методы клонального микроразмножения	4	
	2. Этапы и методы микроклонального размножения	2	
	<b>Практическая работа:</b>	18	2-3
	1. Способы стерилизации растительных эксплантов в биотехнологии	2	
	2. Техника работы в ламинарном боксе при культивировании стерильных проростков	4	
	3. Получение культуры каллусных тканей	4	
	4. Клональное микроразмножение картофеля черенкованием побегов	2	
	<b>Лекции:</b>	2	2
	Оптимизация условий микроклонального размножения растений	2	
	<b>Практическая работа:</b>	2	2
	1. Культивирование изолированных зародышей (эмбриокультура) озимой ржи	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b>	6	3
	1. Культура одиночных клеток	2	
	2. Морфогенез в каллусных тканях	4	

1	2	3	4
<b>Раздел 5. Генетическая инженерия</b>			
<b>Тема 5.1. Генетическая инженерия</b>	<b>Лекции:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	1. Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии растений. Плазмиды агробактерий и перенос T-ДНК в растения	2	
	2. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений.	2	
	<b>Практические занятия:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
	1. Выделение геномной ДНК из лука	4	
	2. Порядок проведения ПЦР и типовой расчет	4	
	<b>Лекции:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	1. Маркеры генной инженерии растений. Анализ экспрессии чужеродных генов в растениях	2	
	2. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства	2	
	<b>Практические занятия:</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	1. Анализ результатов ПЦР методом электрофореза в агарозном геле	4	
	2. Коллоквиум по теме: «Генетическая инженерия»	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
1. Применение маркерных генов при трансформации клеток растений	2		
2. Трансгенная система хлоропластов	2		
<b>Раздел 6. Частная биотехнология</b>			
<b>Тема 6.1. Производство кормов и кормовых препаратов</b>	<b>Лекции:</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	1. Производство кормового белка	2	
	2. Кормовые добавки биотехнологического генеза	2	
	3. Биологические способы повышения урожайности кормовых культур	2	<b>1-3</b>

1	2	3	4
	<b>Практические занятия:</b>	8	<b>2</b>
	1. Технология получения кормовых белков	2	
	2. Технология получения незаменимых аминокислот на примере лизина и триптофана	2	
	3. Технология получения кормовых витаминных препаратов, липидов и ферментов	2	
	4. Биотехнологические процессы при силосовании и сенажировании	2	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета 413 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа); лаборатории биотехнологии 506.

№ аудитории	Оснащенность кабинета (мебель, информационные стенды, компьютерное оборудование и т.д.)	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №413, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.	Демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран), стулья ученические шт., столы ученические., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., информационные стенды.	-
Учебная аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №504 Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.	Стол лабораторный 8 шт., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная, плитка электрическая, мешалка магнитная, Аквадистиллятор Весы OHAUS, Ионномер И-500, Микроскоп Микромед.	-

<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы №505 Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Студенческая, дом 1.</p>	<p>15 компьютеров в сборе, информационные стенды, стулья и столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная, телевизионная панель, кондиционер имеется система видеонаблюдения</p>	<p>-MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Le-galization RUS OPL NL. Договор No180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор No180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022)</p>
--	---	---

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основная литература:

1. Сельскохозяйственная биотехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся факультета среднего профессионального образования / Белгородский ГАУ; сост.: Ж. М. Яхтанигова [и др.]. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. - 172 с. <http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64rplus/cgiirbis64ft.exe?C21C0M=2&I21DBN=BOOKS&FU=LLTEX&P21DBN=BOOKS&Z21ID=140985500939413&Imagefile=OnlvEC%20Selskohozyavstvennava%5Fbiotehnologiya%5FUch%5Fpos%5FSP0%2Epdf&Imagefilemfn=57089&IMAGEFILEDOWNLOADED=0&IMAGEDOWNLOADEDTEXT=1#search=%22%22>.
2. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебное пособие для СПО / О. Н. Чечина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 231 с. - (Профессиональное образование).

3. Сельскохозяйственная биотехнология. Учебник/В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева и др.; Под ред. В.С. Шевелухи. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2008. — 710 с.: ил. — ISBN 978-5-06-004264-1.

#### **Дополнительные источники:**

1. ЭБС «Znanium»: Луканин А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учеб. пособие / А.В. Луканин. — М.: ИНФРА-М, 2017 — 304 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/768026>

2. Сельскохозяйственная биотехнология [электронный полный текст] : учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторно-практ. работ для студентов всех форм обучения / Л. В. Мазницына, Ю. А. Безгина, А. Н. Шипуля, О. В. Шарипова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2016 - 21,5 МБ.

3. Сельскохозяйственная биология (периодическое издание).

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1. Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] , 1974-2018 -. - Режим доступа <http://www.vniisb.ru/ru/> - свободный, загл. с экрана.

2. Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии [Электронный ресурс] , 1970-2018 -. - Режим доступа <http://niilgis.ucoz.ru/> свободный, загл. с экрана.

3. Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (ВСТИСП) [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа <https://vstisp.org/vstisp/>, свободный. Заглавие с экрана.

5 Интернет –портал по биотехнологии [Электронный ресурс] , 2011-2018 -. – Режим доступа <http://bio-x.ru/> свободный, загл. с экрана.

4. Криобанк Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. [Электронный ресурс] , 2018 -. - Режим доступа <http://www.ippras.ru/cfc/cryo/> свободный, загл. С экрана.

5. Отдел биотехнологии КНИИСХ [Электронный ресурс], 2018 - . – Режим доступа <http://www.kniish.ru/kniish22.html>, свободный, загл. с экрана.



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень ЗНАНИЙ, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>Технологии получения тканевых препаратов; Сферы применения культур растительных клеток;</p> <p>Технологии клонального размножения;</p> <p>Принципы и значение выращивания чистых линий и соматической гибридизации;</p> <p>Методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений;</p> <p>Перспективные микробные объекты, используемые в сельскохозяйственной биотехнологии;</p> <p>Принципы производства биопрепаратов, биоудобрений и ферментных препаратов;</p> <p>Принципы производства кормовых препаратов, аминокислот и т.д. для сельского хозяйства;</p> <p>Биотехнологии силосования кормов;</p> <p>Биотехнологии утилизации отходов растениеводства и животноводства.</p>	<p>оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение;</p> <p>правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя.</p>	<p>Экзамен</p>

<b>Перечень УМЕНИЙ, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>Использовать знания, полученные при освоении принципов о культивировании микроорганизмов в практической деятельности;</p> <p>Разрабатывать творческие задачи, направленные на усовершенствование технологических процессов в соответствии с регламентом;</p> <p>Использовать и применять методы <i>in vitro</i> в растениеводстве и селекции растений.</p>	<p>оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.</p>	<p>экзамен</p>