

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.07.2024 07:33:49

Уникальный программный ключ:

5258223550ea71eb25726a1608b64473348986ab755891f088f013a13511aa

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

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»

Декан факультета СПО

Факультет  
среднего  
проф.  
образов.

Бражник Г.В.

«29» мая 2024 года

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

Специальность 35.02.05. «Агрономия»  
(базовый уровень)

п. Майский, 2024 г


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., преподаватель агрономического факультета Ефимова Л.А.

**Рассмотрена** на заседании методической комиссией совета факультета СПО «29» мая 2024 г., протокол № 9-а

**Председатель методического совета**

 В.В.Бодина

**Руководитель ППСЗ**

 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 Агротехнологии. 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>1-2</b>
	<b>Лекции:</b>	<b>2</b>	
	1. Превращение микроорганизмами соединений азота и углерода	2	<b>2</b>
	<b>Практическая часть:</b>	<b>4</b>	
	1. Методы окрашивания микроорганизмов	2	
	2. Коллоквиум: «Культивирование микроорганизмов продуцентов»	2	<b>3</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	6		
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	
	1. Регуляторы роста растений, витамины и гормоноподобные соединения, их физиолого-биохимическое действие на растение.		2	<b>1-2</b>
	3. Фитогормоны ингибиторы роста абсцизовая кислота, этилен		2	
	<b>Практические занятия:</b>		6	
	1. Природные регуляторы роста. Ауксины и гибберелины. Цитокинины и абсцизовая кислота.		2	<b>2</b>
	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		
1. Укоренение черенков фасоли с помощью аналогов ауксина		2	<b>2</b>	
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=LLTEXT&P21DBN=BOOKS&Z1ID=140985500939413&Imagefile=O nlvEC 2% 5C Selskohozyavstvennava % 5Fbiotehnologiya% 5FU ch% 5Fpos% 5FSPO % 2Epdf&Imagefilemfn=57089&IMAGEFILEDOWNLOAD=0&IMAGEFILEDOWNLOADTEXT=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; 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 биопрепаратов, биоудобрений и ферментных препаратов; Принципы производства кормовых препаратов, аминокислот и т.д. для сельского хозяйства; Биотехнологии силосования кормов; 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; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу. 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>