

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.06.2024 14:03:23

Уникальный программный код:


5258223550ea9f9eb23726ad609b644b73d8986ab6255891f288f017a13f51fae

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агрономического факультета

 А.В. Акинчин

« 17 » 05 \_\_\_\_\_ 2024г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ПРАКТИКУМ ПО BIOTEХНОЛОГИИ»

Направление 35.03.04 – «Агрономия»

Направленность (профиль) – «Агробиотехнологии»

Квалификация – бакалавр

Год начала подготовки - 2024

п. Майский 2024

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. №699;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г., № 245;
- профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 20.09.2021 г. №644н;
- профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 года N 551н.

**Составители:** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент агрономического факультета Оразаева И. В.

**Рассмотрена** на заседании методического совета агрономического факультета

« 03 »    мая    2024 г., протокол №    9   

Председатель методического совета



   Т.С. Морозова

**Согласована** с руководителем основной профессиональной образовательной программы

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



# I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАКТИКУМ ПО БИОТЕХНОЛОГИИ»

## Цели дисциплины:

Формирование профессиональных компетенций, освоение знаний в области биотехнологии, основных направлений биотехнологии, объектов биотехнологии и их биотехнологических функций, типового биотехнологического процесса, генетической и клеточной инженерии растений, формирование комплексных представлений о принципах конструирования рекомбинантных ДНК и биотехнологии производства культуры клеток, тканей и органов растений, микрклонального размножения, становление студента как профессионального ученого.

## Задачи дисциплины:

Задачами дисциплины является изучение:

- методик получения стерильных культур, микроразмножения и культивирования растительного материала на питательных средах;
- применение и использование биопрепаратов, микроудобрений и регуляторов роста в растениеводстве.
- современных методов конструирования рекомбинантных ДНК;
- современных систем ведения генов в клетку;
- навыков для идентификации рекомбинантной ДНК с помощью новейших молекулярно-биологических методов;

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. «Практикум по биотехнологии» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02) основной образовательной программы, позволяющих сформировать профессиональные качества и навыки студентов по выбранному направлению, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	«Химия», «Ботаника».
--	----------------------

Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химическую природу и свойства жизненно-важных органических соединений и основы термодинамики;</li> <li>- методы количественного и качественного химического анализа;</li> <li>- анатомию, морфологию и систематику растений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать со световым микроскопом и лабораторным оборудованием, определителями растений, регистрировать физические параметры растений;</li> <li>- распознавать культурные и дикорастущие растения, определять их физиологическое состояние.</li> </ul>
---	---

Дисциплина является предшествующей для изучения растениеводства, основ биотехнологии, фитопатологии и энтомологии, плодоводства, интегрированной защиты растений, овощеводства, селекции и семеноводства, технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК 1	Способен организовывать производство продукции растениеводства с применением современных методов биотехнологии	<p><b>ПК 1.1</b> Применяет закономерности наследственности, генетические и цитологические методы в решении биотехнологических задач</p>	<p><b>знать:</b> основные понятия, связанные с клеточной и генетической инженерией, теоретические основы генной инженерии, этапы генно-инженерного эксперимента.</p> <p><b>уметь:</b> использовать теоретические знания и практические навыки в области генной инженерии, строения и функционирования живых клеток для получения биотехнологического продукта</p> <p><b>владеть:</b> знаниями в области биотехнологии и генетической инженерии для решения основных задач в области современного растениеводства</p>
		<p><b>ПК 1.2</b> Владеет методами клеточной и генетической инженерии растений для осуществления биотехнологического процесса при произ-</p>	<p><b>знать:</b>, современные перспективные направления и методы клеточной и генной инженерии в биотехнологии</p> <p><b>уметь:</b> использовать современные биотехнологические методы при производстве продукции растениеводства</p> <p><b>владеть:</b> базовыми методами манипуля-</p>

		водстве продукции растениеводства	ции с генетическим материалом и культивирования клеток при производстве продукции растениеводства
		<b>ПК-1.3</b> Владеет методами организации биотехнологических лабораторий, в которых проводятся исследования по клеточной и генной инженерии растений	<b>знать:</b> предмет, методы и основные направления сельскохозяйственной биотехнологии, клеточной и генной инженерии растений и организацию рабочего места биотехнологических лабораторий <b>уметь:</b> определять методику работы и пользоваться оборудованием биотехнологической лаборатории <b>владеть:</b> навыками работы в биотехнологической лаборатории, методами улучшения роста растений
		<b>ПК-1.4</b> Способен составить алгоритм выполнения экспериментальных заданий <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> с исходным растительным материалом, знать процессы морфогенеза в культуре клеток растений, основы культивирования изолированных клеток и тканей растений для оздоровления растительного материала и размножения растений	<b>знать:</b> особенности клеточной дифференциации, пути морфогенеза и регенерации растений или отдельных органов в культуре <i>in vitro</i> <b>уметь:</b> применять на практике теоретические знания и практические навыки для подбора оптимальных условий культивирования изолированных клеток и тканей лекарственных растений на различных этапах <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> <b>владеть:</b> методологическими подходами управления морфогенезом и регенерацией при культивировании <i>in vitro</i> растительных клеток, тканей и органов, способностью критического анализа и обобщения полученных результатов
<b>ПК 3</b>	Способен организовывать производственные испытания новых технологий в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем	<b>ПК-3.1</b> Использует методы биотехнологии при проведении лабораторных, вегетационных и полевых опытов	<b>знать:</b> особенности применения методов биотехнологии для подбора и определения последовательности проведения лабораторных, вегетационных и полевых опытов <b>уметь:</b> применять на практике фундаментальные биологические знания для выявления проблемы и формулирования новых задач <b>владеть:</b> способностью выявлять фундаментальные проблемы, планировать и качественно выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств
		<b>ПК-3.3</b> Знает методы современной биотехнологии в области применения	<b>знать:</b> понятие, теоретические и методологические основы биотехнологии микробиологических удобрений и стимуляторов роста растений; механизм действия

		<p>микробиологических удобрений и стимуляторов роста сельскохозяйственных культур и способен разрабатывать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции</p>	<p>микробиологических препаратов и стимуляторов роста.  <b>уметь</b>:; разрабатывать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции, плодородия почв и экологического состояния агроэкосистем.  <b>владеть</b>: методами современной биотехнологии производства микробиологических удобрений и стимуляторов роста и их применения для сельскохозяйственных культур</p>
		<p><b>ПК-3.4</b> Использует новейшие достижения биотехнологии в системе защиты растений от вредителей и болезней</p>	<p><b>знать</b>: классификацию биопрепаратов для производства продукции растениеводства; современный ассортимент биопрепаратов  <b>уметь</b>: анализировать ассортимент микробиологических удобрений и стимуляторов роста растений  <b>владеть</b>: навыками оптимального подбора и применения микробиологических удобрений и стимуляторов роста растений</p>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час					
	Очная					
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)						
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Общая трудоемкость, всего, час	72	72	72	72	72	72
зачетные единицы	2	2	2	2	2	2
<b>1. Контактная работа</b>						
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>	<b>20,25</b>	<b>18,25</b>	<b>18,25</b>	<b>27,25</b>
В том числе:						
Лекции ( <i>Лек</i> )	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-	-	-	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	16	16	20	18	18	24
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	-	-	-	-	-
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-	-	-	-	-	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	-	-	-	-	-
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>						
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-	-	-	-	-	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-	-	-	-	3
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	-	-	-	-	-
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>						
	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>	<b>31,75</b>	<b>35,75</b>	<b>47,75</b>	<b>32,75</b>
в том числе:						
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	15	15	10	12	20	11
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	17	17	14	16	20	14
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75
Подготовка к экзамену	-	-	-	-	-	-

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час								
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	6	7	8	9	10	
<b>Модуль 1 «Введение в биотехнологию».</b>									
1.1. Цели и задачи биотехнологии, Основные методы и объекты исследований.									
1.2 Оборудование биотехнологической лаборатория и правила работы с ним. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории.									
1.3 Методы стерилизации растительного материала, посуды, инструментов и питательных сред									
1.4 Приготовление питательных сред									
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	-								
<i>Текущие консультации</i>	-								
<i>Установочные занятия</i>	-								
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,25								
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>				-					
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	20								
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>									
<i>Общая трудоемкость</i>	72								

1 курс	2 семестр	Цели и задачи биотехнологии, Основные методы и объекты исследований. Оборудование биотехнологической лаборатория и правила работы с ним. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории. Методы стерилизации растительного материала, посуды, инструментов и питательных сред. Приготовление питательных сред
2 курс	1 семестр	Биотехнология в производстве биологически активных веществ и кормовых добавок и удобрений.



	2 семестр	Культивирование растительного материала in vitro. Основные принципы культивирования. Получение стерильных эксплантов из семян. Выращивание стерильных проростков.
3 курс	1 семестр	Культура каллусных тканей.
	2 семестр	Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей. Получение растений регенерантов
4 курс	1 семестр	Клональное микроразмножение растений. Выделение апикальных меристем. Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	10
<b>Модуль 2</b> «Биотехнология в производстве биологически активных веществ и кормовых добавок и удобрений.»								
1.1.								
1.2								
1.3								
1.4								
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-					
<i>Текущие консультации</i>			-					
<i>Установочные занятия</i>			-					
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25					
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>				-				
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			20					
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>								
<i>Общая трудоемкость</i>			72					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа

1	2	3	4	6	7	8	9	10
<b>Модуль 3</b> «Культивирование растительного материала in vitro. Основные принципы культивирования. Получение стерильных эксплантов из семян. Выращивание стерильных проростков.».								
1.1.								
1.2								
1.3								
1.4								
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	-							
<i>Текущие консультации</i>	-							
<i>Установочные занятия</i>	-							
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,25							
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>				-				
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	20							
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>								
<i>Общая трудоемкость</i>	72							

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	10
<b>Модуль 4</b> «Культура каллусных тканей.».								
1.1.								
1.2								
1.3								
1.4								
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	-							
<i>Текущие консультации</i>	-							
<i>Установочные занятия</i>	-							
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,25							
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>				-				
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	20							
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>								
<i>Общая трудоемкость</i>	72							

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час								
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	6	7	8	9	10	
<b>Модуль 5</b> «Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей. Получение растений регенерантов».									
1.1.									
1.2									
1.3									
1.4									
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-						
<i>Текущие консультации</i>			-						
<i>Установочные занятия</i>			-						
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25						
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>				-					
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			20						
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>									
<i>Общая трудоемкость</i>			72						

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час								
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	6	7	8	9	10	
<b>Модуль 6</b> «Клональное микроразмножение растений. Выделение апикальных меристем. Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля».									
1.1.									
1.2									
1.3									
1.4									
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-						

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час								
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	6	7	8	9	10	
<i>Текущие консультации</i>			-						
<i>Установочные занятия</i>			-						
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25						
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>				-					
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			20						
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>									
<i>Общая трудоемкость</i>			72						

#### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Модуль .1 Цели и задачи биотехнологии, Основные методы и объекты исследований. Оборудование биотехнологической лаборатория и правила работы с ним. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории. Методы стерилизации растительного материала, посуды, инструментов и питательных сред. Приготовление питательных сред
Модуль 2. Биотехнология в производстве биологически активных веществ и кормовых добавок и удобрений.
Модуль 3. Культивирование растительного материала in vitro. Основные принципы культивирования. Получение стерильных эксплантов из семян. Выращивание стерильных проростков.
Модуль 4. Культура каллусных тканей.
Модуль 5. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей. Получение растений регенерантов
Модуль 6. Клональное микроразмножение растений. Выделение апикальных меристем. Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля

**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)**

Наименование блоков и модулей дисциплины	Формируемая компетенция	Объем учебной работы, час				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
		Общая трудоемкость	лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<i>I. Входной стартовый рейтинг</i>						Тестовый контроль	3	5
<i>II. Рубежный рейтинг</i>						Тестовый контроль, результаты сдачи модулей	26	55
<b>Модуль 1 «Клеточная инженерия растений».</b>	<b>ПК 1.2, ПК-1.2</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>24,5</b>		<b>14</b>	<b>27</b>
1.1. Сущность и задачи клеточной инженерии.		2	2	-	-	опрос	0,5	1
1.2 Использование культуры изолированных клеток, тканей и органов в биотехнологии.		8	2	4	6	Защита ПЗ	2	4
1.3 Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений		4	2	2	6	Защита ПЗ	2	4
1.4 Индукция гаплоидии в культуре тканей и использование гаплоидов и дигаплоидов в селекции растений		4	2	2	6	Защита ПЗ	2	4
1.5 Клеточная селекция растений.		3	2	1	6	Защита ПЗ	2	4
<i>Итоговое занятие по модулю I</i>		1	-	1	0,5	Ситуационные задачи	5,5	10
<b>Модуль 2 «Генетическая инженерия растений».</b>	<b>ПК 1.2, ПК-1.2</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>23,25</b>		<b>15</b>	<b>28</b>
2.1. Концепции и методы генной инженерии		2	2	-	-	опрос	0,5	1

2.2. Генетические манипуляции на молекулярном уровне		4	2	2	6	Защита ПЗ	2	4
2.3. Полимеразная цепная реакция		8	2	4	6	Защита ПЗ	2,5	5
2.4. Введение нового гена в клетку		4	2	2	6	Защита ПЗ	2	4
2.5. Генная инженерия растений		3	2	1	4,75	Защита ПЗ	2	4
<i>Итоговое занятие по модулю.2</i>		1	-	1	0,5	Ситуационные задачи	5,5	10
<b><i>III. Творческий рейтинг</i></b>						<i>Участие в конференциях,</i>	3	5
<b><i>IV. Рейтинг личностных качеств</i></b>							3	5
<b><i>V. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i></b>							+	+
<b><i>VI. Промежуточная аттестация</i></b>						<b>зачет</b>	<b>16</b>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	55
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	5
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### 5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 1)

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Федорчук Е.Г. Биотехнология: учебное пособие /сост.: Е.Г. Федорчук. - Белгород: Изд-во БелЕАУ, 2014. - 201 с - Режим доступа: <http://bit.do/httplib-belgau-edu-ru-cgi-bin-irbis64r15-cgiirbis>

### **6.2. Дополнительная литература**



1. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств / А.В. Луканин. - М.: Инфра-М, 2016. - 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=527386>.
2. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии: учебник /И.А. Рогов Л.В. Антипова Е.П. Шуваева. - М.: КолосС, 2004. - 440 с.
3. Чхенкели, В. А. Биотехнология: учебное пособие /В.А. Чхенкели. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 336 с.
4. Федорчук Е.Е. Биотехнология: учебное пособие для практических работ /сост.: Е.Е. Федорчук. - Белгород : Изд-во Белгородского ГАУ, 2014. - 79 с. - Режим доступа: [http://bit.do/http-lib-belgau-edu-ru-cgi-bin-irbis64r\\_15-cgiirbis64-exe-LNG](http://bit.do/http-lib-belgau-edu-ru-cgi-bin-irbis64r_15-cgiirbis64-exe-LNG)

### **6.2.1 Периодические издания**

1. Аграрная наука: научно-теоретический и производственный журнал.
2. Белгородский агромир: журнал об эффективном сельском хозяйстве.
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук (ранее Вестник Российской сельскохозяйственной науки): научно-теоретический журнал.
4. Доклады РАН: научно-теоретический журнал.
5. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
6. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.
7. Российская сельскохозяйственная наука: научно-теоретический журнал.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: физиологические процессы жизнедеятельности растения, регуляция их у растений, зависимость физиологических процессов от условий окружающей среды, физиология и биохимия формирования урожая и способы управления им.
Практические занятия	Проводится установление связей теории с практикой через изучение методов исследования физиологических процессов и их практическому применению в агрономической практике для обоснования агротехнических мероприятий и оптимизации сроков их проведения. Обучение студентов умению анализировать полученные результаты; умению выбирать оптимальный метод решения и контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:  
<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации

<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.	Специализированная мебель для обучающихся на 70 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Ноутбук ASUS, проектор Epson EB-X18, экран для демонстрации, 2 акустические колонки. Информационные стенды (планшеты настенные):
Лаборатория «Физиологии и биохимии растений» ауд. № 504 , Лаборатория «Молекулярной генетики», ауд. №432	Специализированная мебель для обучающихся на 24 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: - проектор Epson EB-X18, - интерактивная доска Traceboard 6080 Лабораторное оборудование: вытяжной шкаф, электронные и торсионные весы, ФЭК, влагомер, измеритель деформации клейковины ИДК-3М, микроскопы, осветители, прибор ОП-2, химическая посуда и реактивы.

<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУBROTHER (принтер, сканер, ксерокс).</p>

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор</p>

	№ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

– ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 160эбс/4,1,23,1044 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 12.12.2023;

– ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;

– ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2023 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 06.10.2023;

– ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими

обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

