

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 05.08.2025 12:30:39  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5e1b2d40a793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан агрономического факультета  
Сигидиненко Л.И. \_\_\_\_\_

«29» 06 \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Биотехнология в растениеводстве»  
для направления подготовки 35.03.04 «Агрономия»  
направленность (профиль) Технологии производства продукции растениеводства

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26. 07. 2017 г. № 699.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. б. наук, доцент \_\_\_\_\_ **В.Е. Харченко**

ст. преподаватель \_\_\_\_\_ **Н.А. Черская**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры биологии растений (протокол № 11 от 21. 06. 2023).

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **С. Ю. Наумов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агрономического факультета (протокол № 11 от 22. 06. 2023 ).

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **Н.В Ковтун**

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **Л.И. Сигидиненко**

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

**Биотехнология в растениеводстве** – это наука и отрасль производства, развивающаяся в трех основных направлениях:

- молекулярная биология и генетическая инженерия;
- микробиология и микробиологическая промышленность;
- культура клеток и тканей *in vitro*.

**Предметом дисциплины** являются клеточные технологии, основанные на культивировании *in vitro* органов, тканей, клеток и изолированных протопластов высших растений, могут облегчить и ускорить традиционный процесс создания новых сортов и видов. Они предлагают принципиально новые пути, такие как соматическая изменчивость, мутагенез на клеточном уровне, клеточная селекция, соматическая гибридизация для создания генетического разнообразия и отбора форм с нужными признаками. Кроме того, клеточные технологии эффективны в создании безвирусного материала вегетативно размножаемых растений. Под клональным микроразмножением растений понимают бесполое размножение на искусственных питательных средах в условиях *in vitro*.

**Целью 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, микроразмножения, становление студента как профессионального ученого.

**Основные задачи:** Задачами дисциплины является изучение:

- методов стерилизации оборудования для биотехнологических манипуляций
- методов стерилизации растительного материала
- методов приготовления водных питательных сред для клонирования.
- использование фитогормонов для клонирования растений.
- методики приготовления агаризованных питательных сред для культивирования растений *in vitro*.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Биотехнология в растениеводстве» является частью, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Дисциплина читается в 4 семестре, предшествующей микробиологии, генетики, физиологии и биохимия растений, плодоводства и овощеводства. Основывается на базе дисциплин: ботаника, микробиология, генетика, физиология и биохимия растений.

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (БЗ.01).

## 2. 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
<b>ОПК 1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ОПК 1.2</b> Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные методы биотехнологии растений и способы культивирования растений <i>in vitro</i> ; <b>уметь:</b> стерилизовать оборудование и растительный материал, готовить питательные среды для клонирования <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> ; <b>владеть:</b> навыками стерилизации растительных эксплантатов, приготовления питательных сред.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		4 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	72
Контактная обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	39/11%	39%	11%
Аудиторная работа:	28/8	28	8
Лекции	14/4	14	4
Практические занятия	14/4	14	4
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	44/64	44	64
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛЗ	СРС
очная форма обучения					
	Тема 1. Введение в биотехнологию	2	-	-	6
	Тема 2 Методы стерилизации оборудования для биотехнологических манипуляций.	2	2	-	6
	Тема 3. Стерилизации растительного материала	2	2	-	6
	Тема 4 Методы приготовления водных питательных сред для клонирования.	2	2	-	6
	Тема 5 Использование фитогормонов для клонирования растений.	2	2	-	6
	Тема 6. питательных сред для культивирования растений in vitro. Подготовка агаризованной питательной среды Мурасиге и Скуга.	2	2	-	6
	Тема 7. Методика культивирования растений in vitro.	2	2	-	8
	Тема 8. Итоговое занятие	-	2	-	-
	<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>44</b>
заочная форма обучения					
	Методы стерилизации оборудования для биотехнологических манипуляций	2	-	2	32
	Методика культивирования растений in vitro.	2	-	2	32
	<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>64</b>

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

#### Тема 1. «Введение в биотехнологию».

Техника безопасности. Оборудование биотехнологической лаборатории. Правила работы в биотехнологической лаборатории.

#### Тема 2. Методы стерилизации оборудования для биотехнологических манипуляций.

Основные методы стерилизации оборудования для биотехнологических манипуляций.

#### Тема 3 Стерилизации растительного материала

Основные методы стерилизации растительного материала с использованием перекиси водорода разной концентрации, перманганата калия

#### Тема 4 Методы приготовления водных питательных сред для клонирования.

Состав питательных сред (Мурасиге-Скура, Кнопа, Гамборга В5), микро- и макро – соли, методика приготовления маточных и рабочих растворов. Методика приготовления агарезированных питательных сред.

#### Тема 5 Использование фитогормонов для клонирования растений.

Изучение методики приготовления различных растворов стимуляторов роста.

**Тема 6. Методика приготовления агаризованных питательных сред для культивирования растений in vitro. Подготовка агаризованной питательной среды Мурасиге и Скуга.**

Изучение методики приготовления агаризованных питательных сред для культивирования растительных эксплантов in vitro. Научиться готовить питательную среду Мурасиге и Скуга.

**4.3. Перечень тем лекций**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1	Введение в биотехнологию	2	-
2	Методы стерилизации оборудования для биотехнологических манипуляций.	2	-
3	Стерилизации растительного материала	2	2
4	Методы приготовления водных питательных сред для клонирования.	2	-
5	Использование фитогормонов для клонирования растений.	2	-
6	Приготовление питательных сред для культивирования растений in vitro. Подготовка агаризованной питательной среды Мурасиге и Скуга.	2	-
7	Методика культивирования растений in vitro.	2	2
	<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>4</b>

**4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1	Методы стерилизации оборудования для биотехнологических манипуляций.	2	-
2	Стерилизации растительного материала	2	2
3	Методы приготовления водных питательных сред для клонирования.	2	-
4	Использование фитогормонов для клонирования растений.	2	-
5	Приготовление питательных сред для культивирования растений in vitro. Подготовка агаризованной питательной среды Мурасиге и Скуга.	2	-
6	Методика культивирования растений in vitro.	2	2
7	Итоговое занятие	2	-
	<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>4</b>

**4.5. Перечень тем лабораторных работ**

Не предусмотрены

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

###### Виды самостоятельной работы студентов

1. Работа с литературными источниками.
2. Анализ результатов тестирования методов биотехнологии.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ.

Не предусмотрено

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрено

##### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем часов	
			очная форма	заочная форма
1.	Современные методы стерилизации семян.	Малаева, Е.В. Культура растительных клеток и тканей. Практикум по биотехнологии: учебное пособие/Е.В. Малаева. - М.: Планета, 2016. - 47 с.	11	16
2.	Современные методы стерилизации растительных эксплантов.	Малаева, Е.В. Культура растительных клеток и тканей. Практикум по биотехнологии: учебное пособие/Е.В. Малаева. - М.: Планета, 2016. - 47 с.	11	16
3	Современные методы водных питательных сред для клонирования растений.	Малаева, Е.В. Культура растительных клеток и тканей. Практикум по биотехнологии: учебное пособие/Е.В. Малаева. - М.: Планета, 2016. - 47 с.	11	16
4	Современные методы стимуляторов корнеобразования.	Малаева, Е.В. Культура растительных клеток и тканей. Практикум по биотехнологии: учебное пособие/Е.В. Малаева. - М.: Планета, 2016. - 47 с.	11	16
Всего			<b>44</b>	<b>64</b>

##### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрено

##### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Не предусмотрены

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе (Приложение 3).

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1.	Кулуев, Б.Р. Основы биотехнологии растений: учебное пособие/ Б.Р. Кулуев. -РИЦ БашГУ, 2017. -244 с.	Электронный ресурс
2.	Л. В. Назаренко, Л.В. Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Лукина Биотехнология растений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры - 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2018. -161 с.	Электронный ресурс
3	Дитченко, Т. И. Культуры растительных клеток: учеб. -метод. пособие/ Т. И. Дитченко. – Минск: БГУ, 2018. - 96 с.	Электронный ресурс
4	Тарантул, В.З.Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский/В.З. Тарантул. - Москва, 2018. – 152 с.	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1.	Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств/ А.В. Луканин. -М.: Инфра-М, 2016.	Электронный ресурс
2.	Рогов, И. А. Пищевая биотехнология. Кн. 1. Основы пищевой технологии: учебник/И.А. Рогов. - М.: КолосС, 2004.	Электронный ресурс
3	Чхенкели, В. А. Биотехнология: учебное пособие/ В.А. Чхенкели. -СПб.: Проспект Науки, 2014.	Электронный ресурс

#### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1.	Кирпичев, И.В. Практикум по физиологии растений и основам биотехнологии растений/И.В. Кирпичев, Т.Н. Чеченева, Л.И. Сигидиненко, И.В. Кирпичева. - Луганск: «Элтон -2», 2012. – 114 с.	10, Электронный ресурс

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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>

## 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекционные, лабораторные	Система дистанционного обучения Moodle	+	+	+

### 6.3.2. Аудио- и видео- пособия

*Не предусмотрено*

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
А - 323. - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Стол – 15 шт., стул – 31 шт., шкаф – 1 шт., кафедра – 1 шт., демонстрационные материалы, учебно-методические материалы
А-306 – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Стол демонстрационный – 5 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., теплица «флора» – 1 шт., весы впитк-500 – 1 шт., весы Т-1000 – 1 шт., весы торсионные – 3 шт., весы циферблат. – 1 шт., сушильный шкаф – 1 шт., стенд – 1 шт., хим. посуда, хим. реактивы, стол – 12 шт., стул – 16 шт., кафедра – 1 шт., шкаф – 1 шт.
А-318 – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Микропрепараты, красители, питательные среды, стол – 8 шт., стул – 13 шт. демонстрационные материалы, учебно-методические материалы
А-304 – учебная аудитория для индивидуальных консультаций	Персональный компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., МФУ Canon + картридж – 1 шт., принтер Samsung ML-2015 – 1 шт., системный блок в сборе – 1 шт., монитор – 1 шт., стол – 4 шт., стул – 5 шт., учебно-методические материалы

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Микробиология, Генетика, Физиология и биохимия растений	Биология растений	согласовано
Почвоведение	Почвоведения и агрохимии	согласовано

## Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откорректированных пунктов	Подпись заведующего кафедрой

## Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю) «Биотехнология в растениеводстве»

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль): Технологии производства продукции растениеводства

Уровень профессионального образования: бакалавр

Год начала подготовки: 2023

Луганск, 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ОПК 1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ОПК 1.2</b> Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	<i>Знать:</i> основные методы биотехнологии растений и способы культивирования растений <i>in vitro</i> ;	биотехнологии растений	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: стерилизовать оборудование и растительный материал, готовить питательные среды для клонирования <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> ;	биотехнологии растений	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	владеть: навыками стерилизации растительных эксплантатов, приготовления питательных сред.	биотехнологии растений	Практические задания	Зачет

## ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	<b>Тест</b>	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	<b>Опрос</b>	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	<b>Практические задания</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практическое задание	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности,	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	<b>Зачет</b>	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	<b>Зачет</b>	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

## ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

**ОПК 1** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

**ОПК 1.2** Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности

**Первый этап (пороговой уровень)** – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные методы биотехнологии растений и способы культивирования растений *in vitro*;

### Тестовые задания закрытого типа

**1. Вещества, используемые для стимуляции корнеобразования называются ... (выберите один вариант ответа)**

- а) ауксины
- б) гиббереллины
- в) цитокинины
- г) витамины

**2. Вещества, которые не используют для стерилизации семян... (выберите два варианта ответа)**

- а) хромпик
- б) перекись водорода
- в) перманганат калия
- г) серная кислота

**3. Вещество, используемое для мытья стеклянной посуды... (выберите один вариант ответа)**

- а) хромпик
- б) перекись водорода
- в) перманганат калия
- г) спирт

**4. Нельзя автоклавировать... (выберите один вариант ответа)**

- а) стеклянную посуду
- б) металлические инструменты
- в) питательную среду
- г) воду

**5. Для стерилизации растений не подходит ... (выберите один вариант ответа)**

- а) промывание водой
- б) автоклавирование
- в) промывание перекисью водорода
- г) промывание уксусом

Ключи

1	2	3	4	5
в	а, г	а	б	б

5. **Прочитайте текст и установите соответствие**  
**Соотнесите названия химического вещества и его химической формулы.**

<i>Химическое вещество</i>	<i>Формула</i>
1. Этиловый спирт	а) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
2. Перекись водорода	б) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
3. Перманганат калия	в) KNO <sub>3</sub>
4. Нитрат калия	г) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
5. Серная кислота	д) NaOH
	е) KMnO <sub>4</sub>

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
г	а	е	в	б

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»:** стерилизовать оборудование и растительный материал, готовить питательные среды для клонирования *in vitro* и *in vivo*;

**Задания закрытого типа (вопросы для опроса):**

1. Какие вещества используются для стимуляции корнеобразования?
2. Какое вещество используют для стерилизации растительных эксплантат?
3. В каком веществе разводят хромпик?
4. Как называется комната для работы в стерильных условиях?
5. Можно ли автоклавировать металлические инструменты?

Ключи

1.	ауксины
2.	перекись водорода
3.	серная кислота
4.	ламинар -бокс
5.	нет

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»:** навыками стерилизации растительных эксплантатов, приготовления питательных сред

**Практические задания:**

1. Рассчитать сколько миллилитров воды нужно добавить к 1 грамму гидропирита, чтобы получить 10% раствор перекиси водорода.
2. Рассчитать сколько миллилитров воды нужно добавить к 1 грамму гидропирита, чтобы получить 20% раствор перекиси водорода.
3. Рассчитать сколько воды нужно добавить к 100 мл маточного раствора макросолей среды Мурасиге и Скуга, чтобы получить 1 литр рабочего раствора?
4. Рассчитать сколько воды нужно добавить к 10 мл маточного раствора микросолей среды Мурасиге и Скуга, чтобы получить 100 мл рабочего раствора?
5. Рассчитать сколько воды нужно добавить к 100 мл. маточного раствора макросолей среды Гамборга В5, чтобы получить 500 мл рабочего раствора?

## Ключи

1	2	3	4	5
100 мл	200 мл	900 мл	90 мл.	400 мл

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форму устного зачета.

#### Вопросы для зачета

1. Как устроена биотехнологическая лаборатория?
2. Какое оборудование необходимо для работы в стерильных условиях?
3. Как простерилизовать питательные среды, посуду, дистиллированную воду, инструменты?
4. Как происходит стерилизация помещения лаборатории?
5. Каковы основные правила работы в стерильной зоне?
6. Какие методы стерилизации используют при работе в биотехнологической лаборатории?
7. Как стерилизуют материалы и инструменты? Какими способами можно стерилизовать посуду?
8. Чем отличается стерилизация сухим и влажным паром?
9. Для чего проводят стерилизацию растительного материала?
10. Какие вещества используют для стерилизации семян?
11. Для чего необходимо подбирать режим стерилизации растительного материала?
12. Для чего используют аспетические проростки в методах культуры растительных клеток и тканей?
13. Какие вещества входят в состав питательных сред, и какие функции они выполняют в культуре клеток и тканей растений *in vitro*?
14. Каковы особенности приготовления и хранения маточных растворов основных компонентов питательных сред?
15. В чем заключается порядок приготовления культуральных сред?
16. Перечислите способы стерилизации питательных сред, содержащих и не содержащих термолабильные компоненты.
17. Каким образом осуществляется подготовка к работе ламинар-бокса?
18. Назовите основные правила работы в условиях ламинар-бокса.
19. Какие основные принципы составления питательных сред для культур растений *in vitro*?
20. Какие наиболее известные и часто употребляемые среды Вы знаете?
21. Чем отличаются по составу твердые и жидкие среды? Для каких целей их используют?
22. Каковы особенности азотного питания растений в условиях *in vitro*?
23. Какие БАВ и для каких целей вводят в состав сред?
24. Какие синтетические ростстимулирующие вещества используют?
25. Для чего готовят маточные растворы? 1
26. Как готовят маточные растворы макро-, микросолей, витаминов и фитогормонов?

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Зачет выставляется преподавателем в конце изучения дисциплины по результатам текущего контроля.

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Текущий контроль**

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

### **Промежуточная аттестация**

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).