

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Аграрных технологий

Кафедра Технологии производства сельскохозяйственной продукции



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.07 Сельскохозяйственная биотехнология

по направлению подготовки  
бакалавров 35.03.04 Агрономия

по профилю подготовки Агрономия

квалификация (степень)  
выпускника бакалавр

форма обучения очная / заочная

год начала подготовки 2021 г

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. с.-х. наук  
(должность, ученое звание, степень)

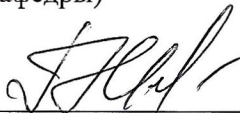
  
(подпись)

Добренков Е.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Технология производства сельскохозяйственной продукции  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«25» 08 2024г.

  
(подпись)

Мамсиров Н.И.  
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«25» 08 2024г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Мамсиров Н.И.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
«25» 08 2024г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

  
(подпись)

Мамсиров Н.И.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биотехнология» являются: формирование знаний и умений в области сельскохозяйственной биотехнологии, как одной из отраслей науки и производства; изучение основных приемов культивирования клеток и тканей, использование методов *in vitro* для размножения гибридов с низкой жизнеспособностью; использование методов биотехнологии в селекции и генной инженерии; возможности применения биотехнологии в растениеводстве.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	<b>Знать:</b> предмет, методы и основные направления сельскохозяйственной биотехнологии, как факторы улучшения роста растений, сохранения адаптационного потенциала и увеличения качества продукции.
		<b>Уметь:</b> определять факторы улучшения роста растений, управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста.
		<b>Владеть:</b> навыками работы в биотехнологической лаборатории, методами улучшения роста растений.
ОПК-5	готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<b>Знать:</b> возможности применения микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственных культур
		<b>Уметь:</b> применять микробиологические технологии в растениеводстве
		<b>Владеть:</b> навыками безопасной работы в биотехнологической лаборатории
ПК-1	готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<b>Знать:</b> отечественный и зарубежный опыт в области биотехнологии
		<b>Уметь:</b> осуществлять поиск современной информации по тематике исследований
		<b>Владеть:</b> навыками работы с научной литературой.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Биотехнология является дисциплиной вариативной части

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения;
- для студентов заочной формы обучения

Для освоения дисциплины «Биотехнология» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин и учебных практик предыдущих семестров:

- Ботаника
- Химия

Микробиология  
 Физиология и биохимия растений  
 Защита растений  
 Лекарственные и эфиромасличные культуры  
 Растениеводство  
 Микробиология  
 Технологическая практика

Освоение дисциплины «Биотехнология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин и блоков:

Технология хранения и переработки продукции растениеводства  
 Селекция и семеноводство  
 Методы получения трансгенных сортов и гибридов  
 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 Преддипломная практика  
 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Биотехнология» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 144 час. (4 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблицах.

**Очная форма обучения**

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
7	144/4	28	-	44	72		зачет с оценкой
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		6	-	12	-		

**Заочная форма обучения**

Курс	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	144/4	6	-	8	126	4	зачет с оценкой, контрольная работа
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	-	2	-	-	-

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Текущий опрос	Квалификационные показатели
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Введение. Содержание и значение курса	8	2	-	2	4	Текущий опрос	ОПК-4 ПК-1
2	Регуляторы роста и развития растений	16	2	-	8	6	Практико-ориентир. лаб. работы, рубеж. контроль	ОПК-4 ПК-1
3	Биология культивируемых клеток и тканей	24	6	-	10	8	Практико-ориентир. лаб. работы	ОПК-4 ПК-1
4	Методы клонального микроразмножения	24	4	-	10	10	Практико-ориентир. лаб. работа, рубеж. контроль	ОПК-4 ПК-1
5	Применение методов in vitro в селекции растений	10	2	-	2	6	Доклад для круглого стола	ОПК-4 ПК-1
6	Криосохранение, банк клеток и тканей	6	2	-	0	4	Текущий опрос	ОПК-4 ПК-1
7	Основы генной инженерии	16	4	-	4	8	Семинарское занятие, интерактивное занятие	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
8	Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии	14	4	-	4	6	Доклад для круглого стола, практико-ориентир. лаб. работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
9	Биотехнология и биобезопасность	10	2	-	4	4	Доклад для круглого стола, рубеж. контроль	ОПК-4 ПК-1
	<b>Промежуточная аттестация</b>	16				16	зачет с оценкой	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
	<b>Итого</b>	144	28		44	72		

### Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Текущий опрос	Контрольные задания
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа		
1	Введение. Содержание и значение курса	8	-	-	1	7	Текущий опрос	ОПК-4 ПК-1
2	Регуляторы роста и развития растений	10	1	-	1	8	Исследовательская работа	ОПК-4 ПК-1
3	Биология культивируемых клеток и тканей	14	2	-	2	10	Практико-ориентир. лаб. работы	ОПК-4 ПК-1
4	Методы клонального микроразмножения	14	1	-	1	12	Дискуссия	ОПК-4 ПК-1
5	Применение методов in vitro в селекции растений	10	1	-	-	9	Текущий опрос	ОПК-4 ПК-1
6	Криосохранение, банк клеток и тканей	6	-	-	-	6	Текущий опрос	ОПК-4 ПК-1
7	Основы генной инженерии	10	-	-	-	10	Текущий опрос	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
8	Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии	15	1	-	1	13	Доклад для круглого стола	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
9	Биотехнология и биобезопасность	12	-	-	1	11	Доклад для круглого стола	ОПК-4 ПК-1
	<b>Подготовка контрольной работы по всем разделам дисциплины</b>	15			1	14	Контрольная работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
	<b>Промежуточная аттестация</b>	4					Зачет с оценкой	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
		26				26	Контрольная работа	
	<b>Итого</b>	144	6		8	126		

#### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий	
		очная форма	заочная форма
<b>1. Введение. Содержание и значение курса</b>			
1.1. Введение. Содержание и значение курса	Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства. Предмет и методы сельскохозяйственной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии.	2/0	-

<b>2. Регуляторы роста и развития растений</b>			
2.1. Регуляторы роста и развития растений (лекция-визуализация)	Понятие фитогормонов и фиторегулятора, их классификация. Применение фитогормонов и фиторегуляторов в целях индукции корнеобразования, эмбриогенеза, клубнеобразования.	2/2	1/1
<b>3. Биология культивируемых клеток и тканей</b>			
3.1. Принципы культивирования клеток и тканей растений	Создание условий асептики. Значение, виды, этапы приготовления питательных сред Цитогенетические особенности культивируемых клеток; рост клеток в культуре	2/0	2/0
3.2. Получение каллусной культуры и его культивирование	Эксплант, его виды, стерилизация эксплантов и посадка на питательные среды. Каллусная культура, его виды (морфогенез), пассаж каллусной культуры. Физические факторы культивирования; типы дифференцировки в культуре клеток	2/0	
3.3. Культивирование клеток. Получение суспензионной культуры	Культура клеточных суспензий, культура одиночных клеток. Культуры изолированных протопластов. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения.	2/0	
<b>4. Методы клонального микроразмножения</b>			
4.1. Методы клонального микроразмножения (лекция-визуализация)	Клональное микроразмножение растений и его преимущества. Методы клонального микроразмножения. Этапы размножения. Получение безвирусного материала	4/2	1/1
<b>5. Применение методов in vitro в селекции растений</b>			
5.1. Применение методов in vitro в селекции растений	Использование методов in vitro для размножения гибридов с низкой жизнеспособностью. оплодотворение in vitro. Культура изолированных семян и зародышей. Анрогенез, партеногенез и гиногенез	2/0	1/0
<b>6. Криосохранение, банк клеток и тканей</b>			
6.1. Методы сохранения генофонда, криосохранение биологических объектов	Задачи и значение криосохранения растительного генофонда. Технология замораживания, криосохранения, оттаивания, реактивации клеток и меристем	2/0	-
<b>7. Основы генной инженерии</b>			
7.1. Сущность и задачи генной инженерии и применение в растениеводстве	Получение трансгенных растений; применение методов генетической инженерии для улучшения аминокислотного состава запасных белков растений, повышение эффективности процесса фотосинтеза, усвоения азота; устойчивость растений к фитопатогенам, гербицидам, насекомым, к абиотическим стрессам.	4/0	-
<b>8. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии</b>			
8.1. Современные методы диагностики болезней сельскохозяйственных культур.	Понятие, этапы проведение ИФА, ПЦР-анализа. Их значение в растениеводстве и защите растений.	2/0	1/0
8.2. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии (лекция-визуализация).	Применение биоудобрений, биопестицидов, разведение и применение биоагентов. производство биогаза	2/2	
<b>9. Биотехнология и биобезопасность</b>			
9.1. Биотехнология и биобезопасность.	Состояние проблемы, понятие о биобезопасности, генетически модифицированные организмы (ГМО), государственный контроль за их производством и ис-	2/0	-

	пользованием. Пути преодоление отставания биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности в России. Перспективы развития биотехнологии.		
<b>Итого</b>		<b>28/6</b>	<b>6/2</b>

## 5.2. Практические (семинарские) занятия - не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов интер. занятий	
		очная форма	заочная форма
<b>1. Введение. Содержание и значение курса</b>			
1.1. Введение. Содержание и значение курса	Организация биотехнологической лаборатории (виртуальная экскурсия – для ЗФО)	2/0	1/1
<b>2. Регуляторы роста и развития растений</b>			
2.1. Регуляторы роста и развития растений	Укоренение листовых черенков фасоли с помощью аналогов ауксина	2/0	-
	Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы (исследовательская работа – ЗФО)	2/0	1/1
	Управление покоем и прорастанием клубней картофеля с помощью фиторегуляторов	2/0	-
	Рубежный контроль	2/0	-
<b>3. Биология культивируемых клеток и тканей</b>			
3.1. Принципы культивирования клеток и тканей растений	Способы стерилизации в биотехнологии	2/0	1/0
	Способы стерилизации растительных эксплантов	2/0	
	Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей	2/0	1/0
	Техника работы в ламинар-боксе при культивировании стерильных проростков	2/0	
3.2. Получение каллусной культуры и его культивирование	Получение каллусной ткани in vitro	2/0	-
3.3. Культивирование клеток. Получение суспензионной культуры	-	-	-
<b>4. Методы клонального микроразмножения</b>			
4.1. Методы клонального микроразмножения	Клональное микроразмножение картофеля черенкованием побегов (дискуссия – ЗФО)	2/0	1/1
	Клональное микроразмножение картофеля (и др. растений) (экскурсия в лабораторию биотехнологии СНИИСХ)	6/4	-
	Рубежный контроль	2/0	-
<b>5. Применение методов in vitro в селекции растений</b>			
5.1. Применение методов in vitro в селекции растений	Методы биотехнологии в селекции растений и достижения селекционеров (круглый стол)	2/2	-
<b>6. Криосохранение, банк клеток и тканей</b>			
6.1. Методы сохранения генофонда, криосохранение биологических объектов	-	-	-



Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий	Всего, часов / часов интер. занятий	
		очная форма	заочная форма
<b>7. Основы генной инженерии</b>			
7.1. Сущность и задачи генной инженерии и применение в растениеводстве	Выделение и анализ плазмидной ДНК из бактериальных клеток	2/0	-
	Будущее генной инженерии ( <i>конкурс проектов</i> )	2/2	-
<b>8. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии</b>			
8.1. Современные методы диагностики болезней сельскохозяйственных культур.	Иммуноферментный анализ. Тестирование растительного материала на содержание вирусов	2/0	1/0
8.2. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии	Биотехнология в защите растений ( <i>круглый стол</i> )	2/2	-
<b>9. Биотехнология и биобезопасность</b>			
9.1. Биотехнология и биобезопасность	Биотехнология и биобезопасность: воздействие ГМО на окружающую среду, стандартизация, государственное регулирование ( <i>круглый стол</i> )	2/2	1/1
	Рубежный контроль	2/0	-
	Контрольная работа по всем разделам дисциплины		1/0
<b>Итого</b>		<b>44/12</b>	<b>10/4</b>

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
Изучение учебной литературы, подготовка к рубежным контролям	28	-	54	-
Подготовка к устным опросам, подготовка докладов, заданий	28	-	54	-
Подготовка к контрольной работе (аудиторной)	-	-	-	14
Подготовка к зачету	-	16	-	4
<b>Итого</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>108</b>	<b>18</b>

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология» размещено в электронной информационно-образовательной среде университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Биотехнология»
2. Методические указания для выполнения лабораторных и практических работ

3. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Биотехнология»
4. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология»
5. Методические указания по проведению активных и интерактивных форм занятий
6. Методические рекомендации по написанию доклада, реферата
7. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Введение. Содержание и значение курса	1,3	5,9,10,11	2,5
2	Регуляторы роста и развития растений	1,3	5,11,12,13,14	2,3,4,5,7,8,9,10,11
3	Биология культивируемых клеток и тканей	1,3	9,10,11,14	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11
4	Методы клонального микроразмножения	1,3	5,9,10,11,12,13,14	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11
5	Применение методов in vitro в селекции растений	1,2,3	1,5,8,9,10,11,13,14	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11
6	Криосохранение, банк клеток и тканей	1,3	9,10,11	6
7	Основы генетической инженерии	1,3	1,4,8,9,10,11,14	1,2,3,4,5
8	Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии	3	1-14	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
9	Биотехнология и биобезопасность	1,3	1,2,4,8,9,10,11,14	1,2

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биотехнология»

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы



### Заочная форма обучения

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Курсы				
		1	2	3	4	5
ОПК-4 способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	Ботаника	+				
	Физиология и биохимия растений		+			
	Сельскохозяйственная биотехнология				+	
	Экологическая биотехнология				+	
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+				
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		+			
	Технологическая практика				+	+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы					+
ОПК-5 готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Лекарственные и эфиромасличные культуры		+			
	Микробиология	+				
	Технология хранения и переработки продукции растениеводства				+	
	Сельскохозяйственная биотехнология				+	
	Экологическая биотехнология				+	
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
ПК-1 готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Хранение и переработка плодов и овощей			+		
	Агрохимия		+	+		
	Введение в специальность	+				
	Экология			+		
	Экология агроландшафтов			+		
	Сельскохозяйственная биотехнология				+	
	Экологическая биотехнология				+	
	Лесомелиорация				+	
	Основы лесоводства				+	
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+				
	Научно-исследовательская работа					+
	Преддипломная практика					+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы					+	

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины «Биотехнология» являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
				Традиционная шкала оценивания			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
				Шкала оценивания по БРС			
				0 – 54 баллов	55- 69 баллов	70 – 84 баллов	85-100 баллов
ОПК-4 способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дико-растущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	<b>Знать:</b> предмет, методы и основные направления сельскохозяйственной биотехнологии, как факторы улучшения роста растений, сохранения адаптационного потенциала и увеличения качества продукции.	Лекции с демонстрацией презентационного материала, практико-ориентированные лабораторные работы, интерактивные занятия	Устный опрос, практико-ориентированные лабораторные работы, интерактивные занятия	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции	Фрагментарные знания в области основных направлений биотехнологии, как факторов оценки физиологического состояния растений, адаптационного потенциала и определения факторов улучшения роста, развития и качества продукции	Хорошее владение знаниями в области основных направлений биотехнологии, как факторов оценки физиологического состояния растений, адаптационного потенциала и определения факторов улучшения роста, развития и качества.	Полные и систематизированные знания в области основных направлений биотехнологии, как факторов оценки физиологического состояния растений, адаптационного потенциала и определения факторов улучшения роста, развития и качества
	<b>Уметь:</b> определять факторы улучшения роста растений, управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста.	Практико-ориентированные лабораторные работы	Практико-ориентированные лабораторные работы, рубежный контроль	Частично освоенное умение определять факторы улучшения роста растений, управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста.	В целом успешные умения определять факторы улучшения роста растений, управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста.	Полностью сформированное умение определять факторы улучшения роста растений, управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста, но не умение сделать обоснованные выводы и предложения	Полностью сформированное умение определять факторы улучшения роста растений, управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста и делать обоснованные выводы и предложения
	<b>Владеть:</b> навыками ра-	Практико-ориентирован-	Практико-ориентиро-	Отсутствие навыков,	Наличие отдельных навыков работы в	Наличие навыков работы в биотехно-	Полное владение навыками работы в

	боты в биотехнологической лаборатории, методами улучшения роста растений.	ные лабораторные работы	ванные лабораторные работы, рубажный контроль	предусмотренных данной компетенцией	биотехнологической лаборатории, методов улучшения роста растений	логической лаборатории, методов улучшения роста растений, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию	биотехнологической лаборатории, методами улучшения роста растений
ОПК-5 готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<b>Знать:</b> возможности применения микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственных культур	Лекции-дискуссии с демонстрацией презентационного материала, практико-ориентированные лабораторные работы	Устный опрос, практико-ориентированные лабораторные работы, рубажный контроль	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственной продукции	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в сфере применения микробиологических технологий в сельском хозяйстве, подтверждаемые выполнением практических заданий
	<b>Уметь:</b> применять микробиологические технологии в растениеводстве	Практические занятия, рубажный контроль	Практико-ориентированные лабораторные работы, рубажный контроль	Частично освоенное умение применять микробиологические технологии в растениеводстве	В целом успешные умения применять микробиологические технологии в растениеводстве, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	Полностью сформированное умение применять микробиологические технологии в растениеводстве, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения	Полностью сформированное умение применять микробиологические технологии в растениеводстве и делать обоснованные выводы и предложения
	<b>Владеть:</b> навыками безопасной работы в биотехнологической лаборатории	Практико-ориентированные лабораторные работы	Практико-ориентированные лабораторные работы	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков безопасной работы в биотехнологической лаборатории	Наличие навыков безопасной работы в биотехнологической лаборатории	Полное владение навыками безопасной работы в биотехнологической лаборатории.
ПК-1 готовностью изучать	<b>Знать:</b> отечественный и за-	Лекции - дискуссии с де-	Устный опрос, практико-	Отсутствие или наличие фраг-	Знания с наличием ошибок, которые	Сформированные, но содержащие от-	Полные и систематизированные знания,

современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	рубежный опыт в области биотехнологии	монстрацией презентационного материала, лабораторные работы	ориентированные лабораторные работы	ментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции	могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции	дельные пробелы в знании отечественного и зарубежного опыта в области биотехнологии	достаточные для применения данной компетенции в области биотехнологии, подтверждаемые выполнением теоретических и практических заданий
	<b>Уметь:</b> осуществлять поиск современной информации по тематике исследований	Практико-ориентированные лабораторные работы, рубежный контроль	Практико-ориентированные лабораторные работы, интерактивные занятия	Частично освоенное умение осуществлять поиск современной информации по тематике исследований	В целом успешные умения осуществлять поиск современной информации по тематике исследований, но демонстрация затруднений при проведении анализа полученных результатов.	Полностью сформированное умение осуществлять поиск современной информации по тематике исследований, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения	Полностью сформированное умение осуществлять поиск современной информации по тематике исследований и делать обоснованные выводы и предложения
	<b>Владеть:</b> навыками работы с научной литературой.	Практические занятия, интерактивные занятия	Практико-ориентированные лабораторные работы, интерактивные занятия	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков работы с научной литературой.	Наличие навыков работы с научной литературой.	Полное владение навыками работы с научной литературой.

### 7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций формируемых дисциплиной «Биотехнология»

Для студентов **очной формы обучения**, знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных, лабораторно-практических занятиях при условии активно-го участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### **Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (маx-10 баллов)**

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**- 1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### **Критерии оценки посещения и работы на лабораторных занятиях (маx-15 баллов)**

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения лабораторно-практических занятий по дисциплине (маx-15 баллов).

**15 баллов** – студент получает, если посетил все лабораторные занятия, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя, участвовал в устных опросах, выполнении лабораторных работ, интерактивных занятиях.

#### **При устных опросах (знания) студент может получить маx-5 баллов:**

**5 баллов.** На вопросы преподавателя получены исчерпывающие ответы, сделаны правильные выводы.

**3-4 балла.** На вопросы преподавателя даны в целом верные ответы, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

**1-2 балла.** В ответах обучающегося допущены ошибки, или сделаны неверные выводы.

**0 баллов.** Ответы на вопросы преподавателя не даны.

#### **При выполнении лабораторных работ (умения, навыки) студент может получить маx-5 баллов:**

**5 баллов.** Работа выполнена в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**3-4 балла.** Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

**1-2 балла.** Задание выполнено несвоевременно, содержит ошибки /сделаны неверные выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

#### **При участии в интерактивных занятиях (умения, навыки) студент может получить маx-5 баллов.**

**5 баллов.** Работа выполнена в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**3-4 балла.** Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

**1-2 балла.** Задание выполнено несвоевременно, содержит ошибки /сделаны неверные выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.



Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на рубежном контроле** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Рубежный контроль представлен тремя контрольными работами, которые студент выполняет в аудитории. Максимальное количество баллов за контрольную работу - 20 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются следующим образом:

**Оценка знаний** позволяет оценить объем знаний, усвоенных обучающимся в обозначенный преподавателем срок.

Критерии оценки

**10 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**7-9 баллов** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**4-6 баллов** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**2-3 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Оценка умений**, позволяет диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

Критерии оценки

**5 баллов.** Задание выполнено, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**3-4 балла.** Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

**1-2 балла.** Задание выполнено с ошибками.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

**Оценка полученных навыков** позволяет оценить способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

**5 баллов.** Задание выполнено в полной мере. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**3-4 балла.** Задание выполнено. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**1-2 балла.** Задание выполнено с ошибками, искажающими выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

Рубежный контроль проводится в устной форме, где студенту предлагается ответить на 2 теоретических и 2 практико-ориентированных вопроса, относящихся к пройденным темам.

**Поощрительные баллы (максимум 15 баллов)** выставляются студенту за написание докладов, статей; участие с докладами в круглых столах или конференциях.

**Реферат (доклад, статья)** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

### Критерии оценки

**5 баллов** – если выполнены все требования к написанию и защите реферата/доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**3-4 балла** – основные требования к реферату/докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**1,5-2 балла** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**1 балл** – тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**0 баллов** – реферат (доклад) студентом не представлен.

Для студентов **заочной формы обучения**, знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных, лабораторно-практических занятиях, при самостоятельной работе и контроле знаний. Результат текущего контроля складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную работу (**маx 30 баллов**), выполненную студентом в рамках самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы за подготовку статьи / реферата (**маx 15 баллов**).

### Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях и критерии оценки посещения и работы на лабораторно-практических занятиях аналогичны очной форме обучения

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных работах** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам контрольных работ (аудиторной и самостоятельной), который является средством сплошного группового контроля знаний по определенным темам.

Контрольная работа, выполненная в рамках дисциплины по всем темам, включает два теоретических вопроса (оценка знаний – маx 10 баллов) и практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков – маx 20 баллов).

### Критерии оценки ответа на 1 теоретический вопрос (знания), маx – 5 баллов:

**5 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии опечаток, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**3-4 балла** – при содержательном ответе, имеющем не более четырех неточностей;

**1-2 балла** – при неполном ответе, несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Критерии оценки практико-ориентированного задания (умения, навыки) max – 20 баллов**

**20 баллов.** Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**15-19 баллов.** Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены ошибки, не искажающие выводы.

**10-14 баллов.** Задание выполнено в целом верно, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**5-9 баллов.** Задание выполнено с большим количеством ошибок, искажающими выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

Контрольная работа (самостоятельная), выполненная в рамках дисциплины по всем темам, включает три теоретических вопроса (оценка знаний – max 10 баллов), два практико-ориентированных задания, и задачу (оценка умений и навыков – max 20 баллов).

**Оценка знаний** позволяет оценить объем знаний, усвоенных обучающимся в обозначенный преподавателем срок.

**Критерии оценки трех теоретических вопросов**

**10 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**7-9 баллов** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**4-6 баллов** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**2-3 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Оценка умений и навыков**, позволяет диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

**Критерии оценки практико-ориентированного задания**

**10 баллов.** Задание выполнено, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**6-9 баллов.** Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

**1-5 баллов.** Задание выполнено с ошибками.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

**Поощрительные баллы (max-15 баллов)** выставляются студенту за подготовку статьи / реферата по тематике дисциплины.

**15 баллов.** Задание выполнено. Статья / реферат соответствуют предъявляемым требованиям.

**10-14 баллов.** Задание выполнено. Имеются замечания к статье / реферату, которые устраняются обучающимся.

**5-9 баллов.** Задание выполнено с замечаниями и требует доработки.

**0-5 баллов.** Задание не выполнено, имеются значительные недостатки в работе.

**7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### ***Вопросы по темам для устного опроса***

#### ***«Введение. Содержание и значение курса»***

1. Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии
3. Связь биотехнологии с другими науками
4. История биотехнологии
5. Разделы современной биотехнологии
6. Этапы развития молекулярной биотехнологии
7. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
8. Коммерциализация молекулярной биотехнологии

#### ***«Криосохранение, банк клеток и тканей»***

1. Методы сохранения генофонда растений
2. Криосохранение биологических объектов
3. Криопротекторы
4. Физиологические основы криосохранения

#### ***«Применение методов in vitro в селекции растений» (для ЗФО)***

1. Культуры гаплоидных клеток
2. Культура изолированных клеток и тканей в селекции и генной инженерии растений
3. Культура пыльников
4. Отдаленная гибридизация
5. Экспериментальная гаплоидия
6. Получение соматональных вариантов
7. Клеточная селекция in vitro
8. Соматическая гибридизация.
9. Генетическая трансформация растений.

#### ***«Основы генной инженерии»***

1. История развития генетической инженерии
2. Основные этапы развития генетической инженерии
3. Получение трансгенных растений. Векторы на основе T1-плазмид. Промежуточный и бинарный векторы. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений. Методы прямого переноса генов в растение.
4. Применение методов генетической инженерии для улучшения аминокислотного состава запасных белков растений
5. Повышение эффективности процесса фотосинтеза
6. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота
7. Устойчивость растений к фитопатогенам
8. Устойчивость растений к гербицидам
9. Устойчивость растений к насекомым
10. Устойчивость растений к абиотическим стрессам

### **Задания к практико-ориентированным лабораторно-практическим занятиям**

***Лабораторная работа «Организация биотехнологической лаборатории»*** (Ознакомиться с организацией биотехнологической лаборатории).

***Лабораторная работа «Укоренение черенков фасоли с помощью аналогов ауксина»*** (Изучить действие ауксинов)

***Лабораторная работа «Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы»*** (Изучить действие регуляторов роста на прорастание семян).

**Лабораторная работа «Управление покоем и прорастанием клубней картофеля с помощью фиторегуляторов»** (Изучить влияние регуляторов роста на процессы прорастания клубней картофеля).

**Лабораторная работа «Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей растений»** (Получить навыки приготовления питательных сред для культивирования растительных эксплантов. Изучить назначение компонентов питательных сред для изолированных тканей).

**Лабораторная работа «Способы стерилизации в биотехнологии»** (Изучить способы стерилизации посуды, инвентаря, питательных сред, используемых для культивирования растительных эксплантов).

**Лабораторная работа «Способы стерилизации растительных эксплантов»** (Изучить характер стерилизующих растворов и способы стерилизации растительных эксплантов).

**Лабораторная работа «Техника работы в ламинар-боксе при культивировании стерильных проростков»** (Ознакомиться с техникой работе в ламинар-боксе при культивировании стерильных эксплантов).

**Лабораторная работа «Получение каллусной ткани»** (Ознакомиться с видами каллусной ткани, способами их получения и культивирования)

**Лабораторная работа «Клональное микроразмножение картофеля черенкованием побегов»** (Получить практические навыки черенкования пробирочных растений картофеля).

#### **Задания для занятий в интерактивной форме**

**«Организация биотехнологической лаборатории» (виртуальная экскурсия – для ЗФО).** Для студентов заочной формы обучения проводится виртуальная экскурсия по лаборатории с пояснениям назначения подразделений.

**«Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы» (исследовательская работа – ЗФО).** Практическая часть занятия проводится в в виде исследовательской работы с обменом мнениями по окончании работы.

#### **«Методы клонального микроразмножения» (дискуссии для ЗФО)**

##### **Вопросы для обсуждения**

1. Получение каллусной культуры
2. Суспензионные культуры
3. Культивирование одиночных клеток
4. Культуры изолированных протопластов
5. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения
6. Значение клонального микроразмножения растений
7. Получение безвирусного посадочного материала
8. Методы клонального микроразмножения
9. Области применения клонального микроразмножения
10. Этапы клонального микроразмножения

**«Клональное микроразмножение картофеля (и др. растений)» (экскурсия в лабораторию биотехнологии СНИИСХ).** Занятие проводится в виде экскурсии в лабораторию биотехнологии в Северо-кавказский аграрный научный центр (СНИИСХ).

**«Методы биотехнологии в селекции растений и достижения селекционеров» (круглый стол)**

**Темы для подготовки доклада к круглому столу**

1. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений
2. Клональное микроразмножение
3. Получение гаплоидов *in vitro* и использование их в селекции
4. Клеточная селекция растений
5. Селекция растений на клеточном уровне
6. Получение растений –регенерантов, устойчивых к абиотическим стрессовым факторам методами клеточной инженерии (засуха, засоление, металлы, экстремальные температуры, устойчивость к болезням).
7. Мутагены и их применение в селекции
8. Гибридизация соматических клеток
9. Достижения основных селекционных центров РФ (КНИИСХ, СНИИСХ, ВНИИЗК, ВНИИКХ, ВНИИССОК, СПБНИИЛХ, ВНИИЛГИСбиотех и др.)
10. Методы биотехнологии в селекции зерновых культур
11. Методы биотехнологии в селекции овощных культур
12. Методы биотехнологии в селекции плодово-ягодных культур
13. Методы биотехнологии в селекции лекарственных трав
14. Методы биотехнологии в селекции декоративных растений
15. Методы биотехнологии в селекции древесных культур
16. Биотехнологические методы селекции на устойчивость к вредителям и болезням сельскохозяйственных культур
17. Получение генетически-модифицированных растений
18. Достижения российских селекционеров
19. Достижения зарубежных селекционеров
20. Тема по выбору студента.

### **«Биотехнология в защите растений» (круглый стол)**

#### ***Темы для подготовки доклада к круглому столу***

1. Оздоровление посадочного материала сельскохозяйственных культур (на выбор).
2. Получение растений устойчивых к гербицидам.
3. Производство и применение биоинсектицидов (на выбор).
4. Производство и применение биофунгицидов (на выбор).
5. Производство и применение энтомофагов (на выбор).
6. Производство и применение биоудобрений (на выбор).
7. Роль биологических лабораторий в защите сельскохозяйственных культур от вредных объектов.
8. Получение трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции.
9. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым.
10. Технология вермикультуры.
11. Получение здорового семенного материала сельскохозяйственных культур (на выбор).
12. Выведение сортов и гибридов, устойчивых к вредителям и болезням.
13. Производство и применение биологических препаратов в защите растений (от-крытый и закрытый грунт)
14. Бактериальные энтомопатогенные препараты
15. Грибные энтомопатогенные препараты
16. Вирусные энтомопатогенные препараты
17. Разведение и применение энтомофагов в открытом и закрытом грунте (трихограмма, бракон, златоглазка, амброзиевый листоед, энкарзия и др.)
18. Производство и применение биоудобрений (биогумус, ЭМ-препараты)
19. Методы диагностики вирусных болезней сельскохозяйственных культур
20. Тема по выбору студента.

### **«Будущее генной инженерии» (конкурс проектов)**

Для участия в конкурсе проектов студенты в виде рисунков, макетов, композиций представляют современные направления развития биотехнологии.

По итогам конкурса проводится оценка студентов по следующим параметрам: оригинальность, перспективность, презентабельность.

### **«Биотехнология и биобезопасность: воздействие ГМО на окружающую среду, стандартизация, государственное регулирование» (круглый стол)**

#### **Темы для подготовки доклада к круглому столу**

1. Использование генно-инженерных организмов в сельском хозяйстве: что уже имеется (трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерантные к гербицидам; трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям; трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням; трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками; получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности/восстановления фертильности). Что нас ждет в ближайшем будущем
2. Биобезопасность генно-инженерной деятельности
3. Понятия «риск» и «оценка риска»
4. Что подразумевается под риском генно-инженерной деятельности
5. Принцип принятия мер предосторожности
6. Понятие «научная неопределенность» в приложении к оценке риска генно-инженерной деятельности
7. Принципы построения процедуры оценки риска генно-инженерной деятельности
8. Идентификация факторов риска генно-инженерной деятельности на практике
9. Оценка риска генно-инженерной деятельности
10. Информация, необходимая для оценки риска генно-инженерной деятельности
11. Основные факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека
12. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах
13. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности
14. Оценка риска патогенности ГИО для человека
15. Определение масштабов потенциального неблагоприятного воздействия генно-инженерных микроорганизмов на здоровье человека
16. Определение вероятности неблагоприятного воздействия генно-инженерных микроорганизмов на здоровье человека
17. Определение необходимых мер защиты в зависимости от уровня патогенности генно-инженерных организмов
18. Оценка риска потенциальных вредных воздействий на здоровье человека пищевого сырья и традиционных продуктов питания
19. Процедура оценки риска ГМ продовольственного сырья и продуктов питания
20. Оценка потенциальной токсичности новых для организма-хозяина молекулярных продуктов трансгенов
21. Каким образом могут воздействовать на экологические системы различные типы генно-инженерных организмов
22. В чем отличие генно-инженерных организмов от организмов, полученных путем традиционной селекции, с точки зрения экологической безопасности
23. Как проводится оценка экологического риска использования генно-инженерных организмов

24. Какие экологические риски могут быть связаны с высвобождением и распространением ГИО
25. Международно-правовой режим биобезопасности
26. Основные положения Картахенского протокола по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии
27. Орхусская конвенция и Международная конвенция по охране новых сортов растений
28. Опыт правового регулирования безопасности генно-инженерной деятельности на национальном уровне
29. Государственное регулирование биобезопасности в США
30. Государственное регулирование биобезопасности в странах Европейского Союза
31. Государственное регулирование биобезопасности в Российской Федерации
32. Проект национальной системы биобезопасности для Республики Беларусь
33. Что нам дает маркировка ГМ-продуктов
34. Информирование и участие общественности в принятии решений, касающихся безопасности генно-инженерной деятельности

### **Вопросы и задания к рубежному контролю №1 (контрольная работа)**

#### ***Теоретические вопросы***

1. Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии
3. Связь биотехнологии с другими науками
4. История биотехнологии
5. Разделы современной биотехнологии
6. Этапы развития молекулярной биотехнологии
7. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
8. Коммерциализация молекулярной биотехнологии
9. Классификация регуляторов и их влияние на растения.
10. Представители группы регуляторов и стимуляторов роста растений.
11. Организация биотехнологической лаборатории (*оборудование моечной комнаты; оборудование комнаты для приготовления питательных сред; оборудование помещения для стерилизации; оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (световая, темновая); необходимый набор посуды, инструментов и материалов в биотехнологической лаборатории*).

#### ***Практико-ориентированные задания***

12. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
13. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
14. Указать влияние гиббереллинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
15. Указать влияние ингибиторов роста на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
16. Описать методику укоренения листовых черенков с помощью аналогов ауксина.
17. Описать методику определения действия регуляторов роста на прорастание семян озимой пшеницы.
18. Описать возможности управления покоем клубней картофеля с помощью фиторегуляторов.

### **Вопросы и задания к рубежному контролю №2 (контрольная работа)**

#### ***Теоретические вопросы***

1. Создание условий асептики в биотехнологии



2. Питательные среды (виды, назначение, состав)
3. Цитогенетические особенности культивируемых клеток
4. Рост клеток в культуре
5. Компоненты питательных сред
6. Модельная кривая роста клеток в культуре
7. Получение каллуса и его культивирование
8. Характеристика каллусной ткани, виды каллусной ткани
9. Физические факторы культивирования
10. Способы стерилизации в биотехнологии
11. Типы дифференцировки в культуре клеток
12. Морфогенез каллусной ткани
13. Соматический эмбриогенез
14. Принцип приготовления питательных сред
15. Основные компоненты питательных сред
16. Макроэлементный состав питательных сред
17. Микроэлементный состав питательных сред
18. Значение витаминов и фитогормонов в питательных средах
19. Получение каллусной культуры
20. Суспензионные культуры
21. Культивирование одиночных клеток
22. Культуры изолированных протопластов
23. Клеточные технологии для получения экономически
24. важных веществ растительного происхождения
25. Значение клонального микроразмножения растений
26. Получение безвирусного посадочного материала
27. Методы клонального микроразмножения
28. Области применения клонального микроразмножения
29. Этапы клонального микроразмножения

#### ***Практико-ориентированные задания***

30. Подобрать и обосновать выбор экспланта для получения каллусной ткани
31. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъявляемые к каждому этапу
32. Описать / Подготовить ламинарный бокс к работе
33. Описать / Показать технику работы в ламинар-боксе
34. Описать способы стерилизации посуды / Подготовить посуду к стерилизации
35. Описать способы стерилизации инструментов / Подготовить инструменты к стерилизации
36. Описать технологию и методики стерилизации питательных сред.
37. Описать способы стерилизации растительных эксплантов / Провести стерилизацию растительных эксплантов

#### **Вопросы и задания к рубежному контролю №3 (контрольная работа)**

##### ***Теоретические вопросы***

1. Культуры гаплоидных клеток
2. Культура изолированных клеток и тканей в селекции и генной инженерии растений
3. Культура пыльников
4. Отдаленная гибридизация
5. Экспериментальная гаплоидия
6. Получение соматических вариантов
7. Клеточная селекция *in vitro*
8. Соматическая гибридизация.
9. Генетическая трансформация растений.

10. Методы сохранения генофонда растений
  11. Криосохранение биологических объектов
  12. Криопротекторы (назначение, соединения)
  13. Физиологические основы криосохранения
  14. История развития генетической инженерии
  15. Основные этапы развития генетической инженерии
  16. Получение трансгенных растений. Векторы на основе T<sub>i</sub>-плазмид. Промежуточный и бинарный векторы. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений. Методы прямого переноса генов в растение.
  17. Применение методов генетической инженерии для улучшения аминокислотного состава запасных белков растений
  18. Повышение эффективности процесса фотосинтеза
  19. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота
  20. Устойчивость растений к фитопатогенам
  21. Устойчивость растений к гербицидам
  22. Устойчивость растений к насекомым
  23. Устойчивость растений к абиотическим стрессам
  24. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.
  25. ПЦР-анализ: значение, области применения в растениеводстве
  26. Устройство ПЦР-лаборатории, требования к персоналу
  27. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии
  28. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВА)
  29. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
  30. Биобезопасность генно-инженерной деятельности
  31. Что подразумевается под риском генно-инженерной деятельности
  32. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах.
  33. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.
  34. Международно-правовой режим биобезопасности
  35. Опыт правового регулирования безопасности генно-инженерной деятельности на национальном уровне
  36. Выбор, распространение и применение биотехнологии. Предотвращение риска
- Практико-ориентированные задания***
37. Описать методы биотехнологии, применяемые в селекции растений.
  38. Описать этапы подготовки растения к криоконсервированию.
  39. Описать этапы генетической трансформации растения.
  40. Иммуноферментный анализ: этапы проведения анализа
  41. ПЦР –анализ: этапы проведения анализа
  42. Описать технологию получения биологических удобрений.
  43. Описать технологию получения азотных биоудобрений.
  44. Описать технологию получения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных).

В процессе освоения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» студентами, обучающимися **по заочной форме**, в качестве самостоятельной подготовки, предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа разработана в 100 вариантах. Вариант назначается студенту по последним двум цифрам зачетной книжки. Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами – заочниками. Контрольная работа включает три теоретических вопроса и два практико-ориентированных.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант	ВОПРОСЫ					Вариант	ВОПРОСЫ				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
00	1	14	39	59	78	51	1	14	39	59	78
01	2	15	40	60	79	52	2	15	40	60	79
02	3	16	41	61	69	53	3	16	41	61	69
03	4	17	42	62	70	54	4	17	42	62	70
04	5	18	43	63	71	55	5	18	43	63	71
05	6	19	44	64	72	56	6	19	44	64	72
06	7	20	45	65	73	57	7	20	45	65	73
07	8	21	46	66	74	58	8	21	46	66	74
08	9	22	47	67	75	59	9	22	47	67	75
09	10	23	48	68	76	60	10	23	48	68	76
10	11	24	49	59	77	61	11	24	49	59	77
11	12	25	50	60	78	62	12	25	50	60	78
12	13	26	51	61	79	63	13	26	51	61	79
13	1	27	52	62	69	64	1	27	52	62	69
15	2	28	53	63	70	65	2	28	53	63	70
16	3	29	54	64	71	66	3	29	54	64	71
17	4	30	55	65	72	67	4	30	55	65	72
18	5	31	56	66	73	68	5	31	56	66	73
19	6	32	57	67	74	69	6	32	57	67	74
20	7	33	58	68	75	70	7	33	58	68	75
21	8	34	39	59	76	71	8	34	39	59	76
22	9	35	40	60	77	72	9	35	40	60	77
23	10	36	41	61	78	73	10	36	41	61	78
24	11	37	42	62	79	74	11	37	42	62	79
25	12	38	43	63	69	75	12	38	43	63	69
26	13	14	44	64	70	76	13	14	44	64	70
27	1	15	45	65	71	77	1	15	45	65	71
28	2	16	46	66	72	78	2	16	46	66	72
29	3	17	47	67	73	79	3	17	47	67	73
30	4	18	48	68	74	80	4	18	48	68	74
31	5	19	49	59	75	81	5	19	49	59	75
32	6	20	50	60	76	82	6	20	50	60	76
33	7	21	51	61	77	83	7	21	51	61	77
34	8	22	52	62	78	84	8	22	52	62	78
35	9	23	53	63	79	85	9	23	53	63	79
36	10	24	54	64	69	86	10	24	54	64	69
37	11	25	55	65	70	87	11	25	55	65	70
38	12	26	56	66	71	88	12	26	56	66	71
39	13	27	57	67	72	89	13	27	57	67	72
40	1	28	58	68	73	90	1	28	58	68	73
41	2	29	39	59	74	91	2	29	39	59	74
42	3	30	40	60	75	92	3	30	40	60	75
43	4	31	41	61	76	93	4	31	41	61	76
44	5	32	42	62	77	94	5	32	42	62	77
45	6	33	43	63	78	95	6	33	43	63	78
46	7	34	44	64	79	96	7	34	44	64	79
47	8	35	45	65	69	97	8	35	45	65	69
48	9	36	46	66	70	98	9	36	46	66	70
49	10	37	47	67	71	99	10	37	47	67	71
50	11	38	48	68	72	100	11	38	48	68	72

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии
3. Связь биотехнологии с другими науками
4. История биотехнологии
5. Разделы современной биотехнологии
6. Этапы развития молекулярной биотехнологии
7. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
8. Коммерциализация молекулярной биотехнологии
9. Классификация регуляторов и их влияние на растения.
10. Стимуляторы роста
11. Представители группы регуляторов и стимуляторов роста растений.
12. Организация биотехнологической лаборатории (*оборудование моечной комнаты; оборудование комнаты для приготовления питательных сред; оборудо-вание помещения для стерилизации*).
13. Организация биотехнологической лаборатории (*оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (световая, темновая); необходимый набор посуды, ин-струментов и материалов в биотехнологической лаборатории*).
14. Питательные среды (виды, назначение, состав)
15. Цитогенетические особенности культивируемых клеток
16. Рост клеток в культуре
17. Компоненты питательных сред
18. Модельная кривая роста клеток в культуре
19. Получение каллуса и его культивирование
20. Типы эксплантов, используемые для получения каллусной ткани
21. Характеристика каллусной ткани, виды каллусной ткани
22. Физические факторы культивирования
23. Типы дифференцировки в культуре клеток
24. Морфогенез каллусной ткани
25. Соматический эмбриогенез
26. Принцип приготовления питательных сред
27. Значение витаминов и фитогормонов в питательных средах
28. Создание условий асептики в биотехнологии
29. Получение каллусной культуры
30. Суспензионные культуры
31. Культивирование одиночных клеток
32. Культуры изолированных протопластов
33. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения
34. Значение клонального микроразмножения растений
35. Получение безвирусного посадочного материала
36. Методы клонального микроразмножения
37. Области применения клонального микроразмножения
38. Этапы клонального микроразмножения
39. Применение методов биотехнологии в селекции растений (культуры гаплоидных клеток, изолированных клеток и тканей, культура пыльников и т.д.)
40. Методы сохранения генофонда растений
41. Криосохранение биологических объектов. Криопротекторы (назначение, соединения)
42. Физиологические основы криосохранения

43. История развития генетической инженерии, основные этапы развития генетической инженерии
44. Получение трансгенных растений.
45. Применение методов генетической инженерии для улучшения качества продукции растениеводства
46. Устойчивость генно-модифицированных растений к фитопатогенам, насекомым, гербицидам
47. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.
48. Значение биотехнологии и в диагностике вирусных болезней растений
49. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии
50. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВА)
51. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
52. Биобезопасность генно-инженерной деятельности
53. Что подразумевается под риском генно-инженерной деятельности
54. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах.
55. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.
56. Международно-правовой режим биобезопасности
57. Опыт правового регулирования безопасности генно-инженерной деятельности на национальном уровне
58. Выбор, распространение и применение биотехнологии. Предотвращение риска
59. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
60. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
61. Указать влияние гиббереллинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
62. Указать влияние ингибиторов роста на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
63. Описать возможности управления покоем клубней картофеля с помощью фитоторегуляторов.
64. Выбор экспланта для получения каллусной ткани
65. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъявляемые к каждому этапу
66. Описать этапы подготовки ламинарного бокса к работе
67. Описать способы стерилизации в биотехнологии
68. Описать способы стерилизации посуды
69. Описать способы стерилизации инструментов
70. Описать технологию и методики стерилизации питательных сред.
71. Описать способы стерилизации растительных эксплантов
72. Описать методы биотехнологии, применяемые в селекции растений.
73. Описать этапы подготовки растения к криоконсервированию.
74. Описать этапы генетической трансформации растения.
75. Иммуноферментный анализ: этапы проведения анализа
76. ПЦР – анализ: этапы проведения анализа
77. Описать технологию получения биологических удобрений.
78. Описать технологию получения азотных биоудобрений.
79. Описать технологию получения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных).

В процессе освоения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» студентами, обучающимися **по заочной форме**, в качестве **текущей аттестации**, предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа, выполненная в рамках дисциплины по всем темам, включает 5 вариантов, состоящих из двух теоретических вопросов и двух практико-ориентированных заданий.

#### **Теоретические вопросы**

1. Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками
3. История биотехнологии
4. Разделы современной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии в т.ч. коммерциализация достижений биотехнологии.
5. Классификация регуляторов и их влияние на растения. Представители группы регуляторов и стимуляторов роста растений.
6. Организация биотехнологической лаборатории (*оборудование моечной комнаты; оборудование комнаты для приготовления питательных сред; оборудование помещения для стерилизации; оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (световая, темновая); необходимый набор посуды, инструментов и материалов в биотехнологической лаборатории*).
7. Питательные среды (виды, назначение, состав). Компоненты питательных сред
8. Цитогенетические особенности культивируемых клеток. Рост клеток в культуре. Модельная кривая роста клеток в культуре
9. Типы эксплантов, используемые для получения каллусной ткани. Характеристика каллусной ткани, виды каллусной ткани
10. Физические факторы культивирования
11. Типы дифференцировки в культуре клеток. Морфогенез каллусной ткани. Сомати-ческий эмбриогенез
12. Принцип приготовления питательных сред. Значение витаминов и фитогормонов в питательных средах
13. Получение каллусной культуры. Суспензионные культуры. Культивирование оди-ночных клеток. Культуры изолированных протопластов
14. Значение клонального микроразмножения растений. Области применения клонального микроразмножения.
15. Получение безвирусного посадочного материала (этапы, требования)
16. Методы клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения
17. Применение методов биотехнологии в селекции растений (культуры гаплоидных клеток, изолированных клеток и тканей, культура пыльников и т.д.)
18. Методы сохранения генофонда растений. Криосохранение биологических объектов. Физиологические основы криосохранения
19. Применение методов генетической инженерии для улучшения качества продукции растениеводства
20. Устойчивость генно-модифицированных растений к фитопатогенам, насекомым, гербицидам
21. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.
22. Значение биотехнологии и в диагностике вирусных болезней растений
23. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии
24. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сель-скохозйственных растений и животных.
25. Биобезопасность генно-инженерной деятельности. Международно-правовой режим биобезопасности
26. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкну-тых системах. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья чело-

века, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.

### **Практико-ориентированные задания**

27. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
28. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
29. Указать влияние гиббереллинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
30. Указать влияние ингибиторов роста на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
31. Описать возможности управления покоем клубней картофеля с помощью фиторегуляторов.
32. Выбор экспланта для получения каллусной ткани
33. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъявляемые к каждому этапу
34. Описать этапы подготовки ламинарного бокса к работе
35. Описать способы стерилизации в биотехнологии
36. Описать способы стерилизации посуды
37. Описать способы стерилизации инструментов
38. Описать технологию и методики стерилизации питательных сред.
39. Описать способы стерилизации растительных эксплантов
40. Описать методы биотехнологии, применяемые в селекции растений.
41. Описать этапы подготовки растения к криоконсервированию.
42. Описать этапы генетической трансформации растения.
43. Иммуноферментный анализ: этапы проведения анализа
44. ПЦР – анализ: этапы проведения анализа
45. Описать технологию получения биологических удобрений.
46. Описать технологию получения азотных биоудобрений.
47. Описать технологию получения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных).

### ***Примерный вариант заданий***

1. Разделы современной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии в т.ч. коммерциализация достижений биотехнологии.
2. Получение безвирусного посадочного материала (этапы, требования)
3. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
4. Описать способы стерилизации инструментов

### **Вопросы и задания для подготовки к зачету *Теоретические вопросы***

1. Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии
3. Связь биотехнологии с другими науками
4. История биотехнологии
5. Разделы современной биотехнологии
6. Этапы развития молекулярной биотехнологии
7. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
8. Коммерциализация молекулярной биотехнологии
9. Классификация регуляторов и их влияние на растения.
10. Представители группы регуляторов и стимуляторов роста растений.

11. Организация биотехнологической лаборатории (*оборудование моечной комнаты; оборудование комнаты для приготовления питательных сред; оборудование помещения для стерилизации; оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (световая, темновая); необходимый набор посуды, инструментов и материалов в биотехнологической лаборатории*).
12. Создание условий асептики в биотехнологии
13. Питательные среды (виды, назначение, состав)
14. Цитогенетические особенности культивируемых клеток
15. Рост клеток в культуре
16. Компоненты питательных сред
17. Модельная кривая роста клеток в культуре
18. Получение каллуса и его культивирование
19. Характеристика каллусной ткани, виды каллусной ткани
20. Физические факторы культивирования
21. Способы стерилизации в биотехнологии
22. Типы дифференцировки в культуре клеток
23. Морфогенез каллусной ткани
24. Соматический эмбриогенез
25. Принцип приготовления питательных сред
26. Основные компоненты питательных сред
27. Макроэлементный состав питательных сред
28. Микроэлементный состав питательных сред
29. Значение витаминов и фитогормонов в питательных средах
30. Получение каллусной культуры
31. Суспензионные культуры
32. Культивирование одиночных клеток
33. Культуры изолированных протопластов
34. Клеточные технологии для получения экономически
35. важных веществ растительного происхождения
36. Значение клонального микроразмножения растений
37. Получение безвирусного посадочного материала
38. Методы клонального микроразмножения
39. Области применения клонального микроразмножения
40. Этапы клонального микроразмножения
41. Культуры гаплоидных клеток
42. Культура изолированных клеток и тканей в селекции и генной инженерии растений
43. Культура пыльников
44. Отдаленная гибридизация
45. Экспериментальная гаплоидия
46. Получение соматоклональных вариантов
47. Клеточная селекция *in vitro*
48. Соматическая гибридизация.
49. Генетическая трансформация растений.
50. Методы сохранения генофонда растений
51. Криосохранение биологических объектов
52. Криопротекторы (назначение, соединения)
53. Физиологические основы криосохранения
54. История развития генетической инженерии
55. Основные этапы развития генетической инженерии
56. Получение трансгенных растений. Векторы на основе T<sub>i</sub>-плазмид. Промежуточный и бинарный векторы. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений.



- Методы прямого переноса генов в растение.
57. Применение методов генетической инженерии для улучшения аминокислотного состава запасных белков растений
  58. Повышение эффективности процесса фотосинтеза
  59. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота
  60. Устойчивость растений к фитопатогенам, гербицидам, к насекомым, к абиотическим стрессам
  61. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.
  62. ПЦР-анализ: значение, области применения в растениеводстве
  63. Устройство ПЦР-лаборатории, требования к персоналу
  64. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии
  65. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВА)
  66. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
  67. Биобезопасность генно-инженерной деятельности
  68. Что подразумевается под риском генно-инженерной деятельности
  69. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах.
  70. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.
  71. Международно-правовой режим биобезопасности
  72. Опыт правового регулирования безопасности генно-инженерной деятельности на национальном уровне
  73. Выбор, распространение и применение биотехнологии. Предотвращение риска.
- Практико-ориентированные задания***
74. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
  75. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
  76. Указать влияние гиббереллинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
  77. Указать влияние ингибиторов роста на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
  78. Описать методику укоренения листовых черенков с помощью аналогов ауксина.
  79. Описать методику определения действия регуляторов роста на прорастание семян озимой пшеницы.
  80. Описать возможности управления покоем клубней картофеля с помощью фиторегуляторов.
  81. Подобрать и обосновать выбор экспланта для получения каллусной ткани
  82. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъявляемые к каждому этапу
  83. Описать / Подготовить ламинарный бокс к работе
  84. Описать / Показать технику работы в ламинар-боксе
  85. Описать способы стерилизации посуды / Подготовить посуду к стерилизации
  86. Описать способы стерилизации инструментов / Подготовить инструменты к стерилизации
  87. Описать технологию и методики стерилизации питательных сред.
  88. Описать способы стерилизации растительных эксплантов / Провести стерилизацию растительных эксплантов
  89. Описать методы биотехнологии, применяемые в селекции растений.
  90. Описать этапы подготовки растения к криоконсервированию.

91. Описать этапы генетической трансформации растения.
92. Иммуноферментный анализ: этапы проведения анализа
93. ПЦР – анализ: этапы проведения анализа
94. Описать технологию получения биологических удобрений.
95. Описать технологию получения азотных биоудобрений.
96. Описать технологию получения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных).

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология», который размещен на сайте университета в личном кабинете преподавателя.

### **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» проводится в виде дифференцированного зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

#### **Состав балльно-рейтинговой оценки**

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	1 рубежный контроль	10	5	5	20
2.	2 рубежный контроль	10	5	5	20
3.	3 рубежный контроль	10	5	5	20
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		30	15	15	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание докладов, статей, участие в круглых столах, конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		45	20	35	100

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная точка по всем темам дисциплины (аудиторная)	10	10	10	30
2.	Контрольная работа	10	10	10	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		20	20	20	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание докладов, статей, участие в круглых столах, конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		35	25	40	100

В течение семестра студент набирает баллы соответствующие критериям оценки каждого оценочного средства, приведенным в разделе 7.3. В ходе проведения промежуточной аттестации все заработанные студентом баллы суммируются и переводятся в оценки.

#### **Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)**

По дисциплине «Биотехнология» к дифференцированному зачету допускаются студенты, имеющие хорошие результаты текущей аттестации (45 баллов и выше) и не имеющие неотработанных пропусков занятий. Студентам, имеющим отличные результаты промежуточной аттестации и не имеющим неотработанных пропусков занятий, набравшим по итогам рейтинговой оценки 85 и более баллов, может быть выставлен экзамен по результатам текущей успеваемости.

#### **Критерии оценки ответа на зачете**

Сдача дифференцированного зачета может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 5
Теоретический вопрос №2	до 5
Практико-ориентированное задание №3	до 6
Итого	16

При сдаче дифференцированного зачета к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на зачете, сумма баллов переводится в оценку.

«Отлично» - от 85 до 100 баллов.

«Хорошо» - от 70 до 84 баллов

«Удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов

«Неудовлетворительно» - от 45 до 54 баллов.

#### ***Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**3-4 балла** выставляется студенту, ответившему полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**1-2 балла** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

***Ответы на практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков)***

**6 баллов** - составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4-5 балла.** Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**3 балла.** Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

**1-2 балла.** Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

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

### **а) основная литература:**

1. **ЭБС «Лань»:** Исаков, И.Ю. Биотехнология в лесном хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Исаков, А.И. Сиволапов, М.Ю. Нечаева. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГЛТУ, 2017. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102260>. — Загл. с экрана.

2. **ЭБС «Лань»:** Общая селекция растений [Электронный ресурс] : учебник / Ю.Б. Коновалов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107913>. — Загл. с экрана.

3. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию : учебник для студентов вузов по направлению "Биология" и смежных направлениям / А. И. Нетрусов. - Москва : Академия, 2014. - 288 с. - (Высшее образование. Бакалавриат. Гр. УМО).

### **б) Дополнительная литература:**

1. **ЭБС «Лань»:** Калмыкова, М.С. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Калмыкова, М.В. Калмыков, Р.В. Белоусова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/513>. — Загл. с экрана.

2. **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>

3. **ЭБС «Znanium»:** Основы микробиологии и экологической биотехнологии: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/482844>

4. **ЭБС «Znanium»:** Трусов А. И. Предупреждение преступлений, связанных с использованием биотехнологий : монография / А.И. Трусов. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 190 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/970146>

5. **ЭБ «Труды ученых СтГАУ»:** 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.

6. **ЭБ «Труды ученых СтГАУ»:** Ченикалова, Е. В. Биотехнология в защите растений [электронный полный текст] : практикум по выполнению лабораторных работ ; учебное пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению 110400 «Агрономия» / Е. В. Ченикалова, М. В. Добронравова, Д. А. Павлов ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 2,95 МБ.

7. **ЭБ «Труды ученых СтГАУ»:** Ченикалова, Е. В. Биотехнология в защите растений [электронный полный текст] : курс лекций / Е. В. Ченикалова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2015. - 6,54 МБ.

8. **ЭБ «Труды ученых СтГАУ»:** Селионова, М. И. Основы генетической инженерии [электронный полный текст] : учеб. пособие / М. И. Селионова, Т. И. Антоненко ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2011. - 1,70 МБ.

9. Биотехнология : учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч., пед. специальностям и магистерским программам / под ред. Е. С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 704 с. - (Гр. МСХ РФ).

10. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Биология". - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 208 с.

11. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магист. программам / под ред. В. С. Шевелухи. - М. : Высш. шк., 1998. - 416 с. - (Гр.).

12. Земледелие (периодическое издание).

13. Картофель и овощи (периодическое издание).

14. Сельскохозяйственная биология (периодическое издание).

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

1. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности» [Электронный ресурс] / Консультант плюс. - Режим доступа [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_200732/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200732/), свободный, загл. с экрана.
2. Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс], 1974-2018 -. - Режим доступа <http://www.vniisb.ru/ru/> - свободный, загл. с экрана.
3. Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии [Электронный ресурс], 1970-2018 -. - Режим доступа <http://niilgis.ucoz.ru/> свободный, загл. с экрана.
4. 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.
6. Криобанк Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. [Электронный ресурс], 2018 -. - Режим доступа <http://www.ippras.ru/cfc/cryo/> свободный, загл. с экрана.
7. Отдел биотехнологии КНИИСХ [Электронный ресурс], 2018 -. - Режим доступа <http://www.kniish.ru/kniish22.html>, свободный, загл. с экрана.
8. Отдел биотехнологии Никитского ботанического сада [Электронный ресурс], 2018 -. - Режим доступа <http://nikitasad.ru/otdel-biologii-razvitiya-rastenij-biotehnologii-i-biobezopasnosti/>, свободный, загл. с экрана.
9. Сборник научных трудов Никитского ботанического сада [Электронный ресурс], 2018 -. - Режим доступа <http://scbook.nbgncspro.com/>, свободный, загл. с экрана.
10. Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства [Электронный ресурс], 2018 -. - Режим доступа <http://spb-niilh.ru/scientific-activities/directions/forest-biotechnology>, свободный, загл. с экрана.
11. Всероссийский НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха [Электронный ресурс], 2018 -. - Режим доступа <http://lorchinstitute.ru/>, свободный, загл. с экрана.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углублённым рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторно-практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры химии и защиты растений, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплины и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Сельскохозяйственная биотехнология» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

– изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;

– выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить доклады по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к деловой игре;

– продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

– освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,

– распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

– официально оформленный индивидуальный график посещения занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины. Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

При оформлении индивидуального графика занятий, обучающийся получает задание у преподавателя.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ по теоретическому курсу дисциплины.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office; Kaspersky Total Security.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 251, площадь – 98,7 м <sup>2</sup> ).	Специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон InvoTone GM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1

		шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	<b>Учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий</b> (ауд. № 34, площадь – 48 м <sup>2</sup> ).	Специализированная мебель на 25 посадочных мест. Весы аналитические AR2140 и AR2140; бидистиллятор БС; водяная баня GFL на 6 мест 1031; спектрофотометр ЮНИКО1200/1201 1201; шкаф вытяжной, шкафы для хранения; сушильный шкаф FD 53 9010-0082; водяная баня-термостат WB-4MS; сахариметр СУ-5 рефрактометр ИРФ-454Б2М; ламинарный бокс «Ламинар-С»-1,5, стерилизатор паровой горизонтальный, настольный ГК-01-1 «ТЗМОИ»; печь электрическая; Шейкер ИКА КС 260 basic; бактерицидная УФ-лампа, рН-метр-милливольтметр, холодильник, микроскоп бинокулярный стереоскопический, лабораторная посуда; компьютер, принтеры; проектор Sony VPL CX-76; экран Projecta Professional. Учебно-методическая литература.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	2. Учебная аудитория №270 (площадь –70,2 м <sup>2</sup> )	Специализированная мебель на 25 посадочных мест, персональные компьютеры – 13 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. Microsoft Windows, Office. Kaspersky Total Security , Photoshop Extended CS3
	3. Учебная аудитория № 34 (площадь –48 м <sup>2</sup> )	Специализированная мебель на 25 посадочных мест. Весы аналитические AR2140 и AR2140; бидистиллятор БС; водяная баня GFL на 6 мест 1031; спектрофотометр ЮНИКО1200/1201 1201; шкаф вытяжной, шкафы для хранения; сушильный шкаф FD 53 9010-0082; водяная баня-термостат WB-4MS; сахариметр СУ-5 рефрактометр ИРФ-454Б2М; ламинарный бокс «Ламинар-С»-1,5, стерилизатор паровой горизонтальный, настольный ГК-01-1 «ТЗМОИ»; печь электрическая; Шейкер ИКА КС 260 basic; бактерицидная УФ-лампа, рН-метр-милливольтметр, холодильник, микроскоп бинокулярный стереоскопический, лабораторная посуда; компьютер, принтеры; проектор Sony VPL CX-76; экран Projecta Professional. Учебно-методическая литература.
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (Учебная аудитория № 34 (площадь – 48,0 м <sup>2</sup> )	Специализированная мебель на 25 посадочных мест. Весы аналитические AR2140 и AR2140; бидистиллятор БС; водяная баня GFL на 6 мест 1031; спектрофотометр ЮНИКО1200/1201 1201; шкаф вытяжной, шкафы для хранения; сушильный шкаф FD 53 9010-0082; водяная баня-термостат WB-4MS; сахариметр СУ-5 рефрактометр ИРФ-454Б2М; ламинарный бокс «Ламинар-С»-1,5, стерилизатор паровой горизонтальный, настольный ГК-01-1 «ТЗМОИ»; печь электрическая; Шейкер ИКА КС 260 basic; бактерицидная УФ-лампа, рН-метр-милливольтметр, холодильник, микроскоп бинокулярный стереоскопический, лабораторная посуда; компьютер, принтеры; проектор Sony VPL CX-76; экран Projecta Professional. Учебно-методическая литература.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 34, площадь – 48,0 м <sup>2</sup> ).	Специализированная мебель на 25 посадочных мест. Весы аналитические AR2140 и AR2140; бидистиллятор БС; водяная баня GFL на 6 мест 1031; спектрофотометр ЮНИКО1200/1201 1201; шкаф вытяжной, шкафы для хранения; сушильный шкаф FD 53 9010-0082; водяная баня-термостат WB-4MS; сахариметр СУ-5 рефрак-



	<p>тометр ИРФ-454Б2М; ламинарный бокс «Ламинар-С»-1,5, стерилизатор паровой горизонтальный, настольный ГК-01-1 «ТЗМОИ»; печь электрическая; Шейкер ИКА КС 260 basic; бактерицидная УФ-лампа, рН-метр-милливольтметр, холодильник, микроскоп бинокулярный стереоскопический, лабораторная посуда; компьютер, принтеры; проектор Sony VPL CX-76; экран Projecta Professional. Учебно-методическая литература.</p>
--	---

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Формирование знаний и умений в области биотехнологии, как одной из отраслей науки и производства; изучение основных приемов культивирования клеток и тканей, использование методов <i>in vitro</i> для размножения гибридов с низкой жизнеспособностью; использование методов биотехнологии в селекции и генной инженерии; возможности применения биотехнологии в растениеводстве
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Биотехнология является дисциплиной вариативной части (дисциплина по выбору). Изучение дисциплины осуществляется: - для студентов очной формы обучения в 7 семестре; - для студентов заочной формы обучения на 4 курсе.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	ОПК-4 способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции. ОПК-5 готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции. ПК-1 готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.

### **Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины**

**Знания:** предмета, методов и основных направлений Биотехнологии, как факторов улучшения роста растений, сохранения адаптационного потенциала и увеличения качества продукции (ОПК-4);

возможности применения микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственных культур (ОПК-5); отечественный и зарубежный опыт в области биотехнологии (ПК-1).

**Умения:** определять факторы улучшения роста растений, управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста (ОПК-4); применять микро-биологические технологии в растениеводстве (ОПК-5); осуществлять поиск современной информации по тематике исследований (ПК-1).

**Навыки:** безопасной работы в биотехнологической лаборатории (ОПК-5, ОПК-4); методами улучшения роста растений (ОПК-4); навыками работы с научной литературой (ПК-1).