

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроэкологии

  
Е.А. Минаев

«27» апреля 2022 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.23 ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Направленность **Агробизнес**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Миасское  
2022

Рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 г. № 699. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.04 Агротехнологии, направленность – Агробизнес.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – к.п.н., доцент Сайбель М.Н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологий и экологии

«25» апреля 2022 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой агротехнологий и экологии  
кандидат технических наук, доцент

О. С. Батраева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«27» апреля 2022 г. (протокол № 3).

Председатель учебно-методической комиссии Института агроэкологии

Е.А. Минаев

Директор Научной библиотеки



И. В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений .....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП .....	4
3	Объём дисциплины и виды учебной работы .....	4
3.1	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы* .....	5
3.2	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	6
4.1	Содержание дисциплины .....	6
4.2	Содержание лекций.....	6
4.3	Содержание лабораторных занятий .....	7
4.4	Содержание практических занятий .....	8
4.5	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	8
4.5.1.	Виды самостоятельной работы обучающихся* .....	8
4.5.2.	Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
5	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине* .....	9
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины* .....	9
8	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	9
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
10	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	10
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	11
	Фонд оценочных средств .....	12
	Лист регистрации изменений .....	22

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической, как основной и организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** - формирование необходимых теоретических знаний об использовании биотехнологических процессов в технике и промышленном производстве ферментов, пищевого белка, полисахаридов, гликозидов, аминокислот, пищевых кислот, витаминов и других биологически активных веществ различного функционального назначения; знание основ создания генномодифицированных источников пищи, приобретение практических навыков в организации перерабатывающих производств с применением биотехнологии.

### Задачи дисциплины:

- изучить способы подготовки питательных сред для культивирования ряда биообъектов, являющихся продуцентами биологически активных соединений;
- освоить методы контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов;
- изучить биотехнологические процессы и способы переработки сельскохозяйственной продукции, биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: связь между строением веществ и их химическими свойствами; основные химические законы и понятия; практическое применение некоторых неорганических веществ в сельскохозяйственном производстве - (Б1.О.23 -3.1)	Обучающийся должен уметь: самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике применять информационно-коммуникационных технологий-(Б1.О.23 – У.1)	Обучающийся должен владеть современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; знаниями по теоретическим основам современных методов анализа-(Б1.О.23 –Н.1)

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы биотехнологии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 8 семестре;

– заочная форма обучения на 5 курсе.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы\*

Вид учебной работы	Количество часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>42</b>	<b>20</b>
<i>В том числе:</i>		
<i>Лекции (Л)</i>	14	10
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	42	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>52</b>	<b>84</b>
<b>Контроль</b>		<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	кон-троль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Биотехнология как наука и отрасль производства	16	2	-	-	14	х
2.	Молекулярная биология растений	30	4	14	-	12	х
3.	Основы генетической инженерии	28	4	12	-	12	х
4.	Применение генетической инженерии в сельском хозяйстве	34	4	16	-	14	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	<b>х</b>

#### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	кон-троль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Биотехнология как наука и отрасль производства	26	2	2	-	22	х
2.	Молекулярная биология растений	26	2	4	-	20	х
3.	Основы генетической инженерии	24	2	2	-	20	х
4.	Применение генетической инженерии в сельском хозяйстве	26	4	2	-	22	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>84</b>	<b>4</b>

#### 4 Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

##### 4.1 Содержание дисциплины

###### 1 Биотехнология как наука и отрасль производства.

Предмет и методы сельскохозяйственной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии.

Методы исследований в биотехнологии садоводства.

###### 2 Молекулярная биология растений.

Структура биологической клетки. Нуклеиновые кислоты. Структура генов. Синтез белка.

###### 3 Основы генетической инженерии.

Сущность и задачи генетической (генной и геномной) инженерии. Принцип клонирования фрагментов ДНК. Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии.

Получение рекомбинантных ДНК. Поиск и выделение генов. Банки генов. Определение нуклеотидной последовательности ДНК, ПЦР.

###### 4 Применение генетической инженерии в растениеводстве.

Микробиологические технологии. Способы культивирования микроорганизмов. Бактериальные средства защиты растений. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений. Клонально-микроразмножение растений. Каллусообразование.

Получение безвирусного посадочного материала. Выращивание верхушечных меристем в культуре *in vitro*. Способы получения трансгенных растений.

Агробактерия и Ti-плазмида. Типы трансгенных растений. Методы их получения. Молекулярные методы анализа генома растений.

Культура клеточных суспензий. Культура изолированных и клеток растений

Получение растений-химер.

##### 4.2 Содержание лекций

###### Очная форма обучения

№ лекции	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	<b>Биотехнология как наука и отрасль производства.</b> Предмет и методы сельскохозяйственной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии. Методы исследований в биотехнологии садоводства.	2	+
2,3.	<b>Молекулярная биология растений.</b> Структура биологической клетки. Нуклеиновые кислоты. Структура генов. Синтез белка.	4	+

4,5.	<b>Основы генетической инженерии.</b> Сущность и задачи генетической (генной и геномной) инженерии. Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии. Получение рекомбинантных ДНК. Поиск и выделение генов. Банки генов.	4	+
6,7	<b>Применение генетической инженерии в растениеводстве.</b> Микробиологические технологии. Способы культивирования микроорганизмов. Бактериальные средства защиты растений. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений. Клональноемикроразмножение растений. Каллусообразование. Получение безвирусного посадочного материала. Выращивание верхушечных меристем в культуре invitro. Способы получения трансгенных растений. Типы трансгенных растений. Методы их получения. Культура клеточных суспензий. Культура изолированных и клеток растений. Получение растений-химер.	4	+
<b>Итого</b>		14	5 %

#### Заочная форма обучения

№ лекции	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	<b>Биотехнология как наука и отрасль производства.</b> Предмет и методы сельскохозяйственной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии. Методы исследований в биотехнологии садоводства.	2	+
2.	<b>Молекулярная биология растений.</b> Структура биологической клетки. Нуклеиновые кислоты. Структура генов. Синтез белка.	2	+
3.	<b>Основы генетической инженерии.</b> Сущность и задачи генетической (генной и геномной) инженерии. Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии. Получение рекомбинантных ДНК. Поиск и выделение генов. Банки генов.	2	+
4,5	<b>Применение генетической инженерии в растениеводстве.</b> Микробиологические технологии. Способы культивирования микроорганизмов. Бактериальные средства защиты растений. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений. Клональноемикроразмножение растений. Каллусообразование. Получение безвирусного посадочного материала. Выращивание верхушечных меристем в культуре invitro. Способы получения трансгенных растений. Типы трансгенных растений. Методы их получения. Культура клеточных суспензий. Культура изолированных и клеток растений. Получение растений-химер.	4	+
<b>Итого</b>		10	5 %

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Технология клональноемикроразмножения декоративных культур	6	+
2.	Технологии генной и клеточной инженерии в декоративном садоводстве	6	+
3.	Идентификация сортов и видов декоративных растений	6	+

4.	Биотехнология на основе растительных клеток	6	+
5.	Перенос чужеродной ДНК в протопласты	6	+
6.	Фитобиотехнология – составная часть биотехнологии	4	+
7.	Понятие вектора. Основные типы векторов. Трансформация и трансфекция	4	+
8.	Каллус	4	+
	<b>Итого</b>	<b>42</b>	<b>25 %</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Технология клонального микроразмножения декоративных культур	2	+
2.	Технологии генной и клеточной инженерии в декоративном садоводстве	2	+
3.	Идентификация сортов и видов декоративных растений	2	+
4.	Биотехнология на основе растительных клеток	1	+
5.	Перенос чужеродной ДНК в протопласты	1	+
6.	Фитобиотехнология – составная часть биотехнологии	1	+
7.	Понятие вектора. Основные типы векторов. Трансформация и трансфекция	1	+
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>25 %</b>

#### 4.4 Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	20	32
Выполнение контрольной работы	-	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	22	22
Подготовка к промежуточной аттестации	10	10
<b>Итого</b>	<b>52</b>	<b>84</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии	2	4
2.	Объекты и методы биотехнологии	2	6
3.	Международные системы GLP (GoodLaboratoryPractice) и GMP (GoodManufacturingPractice) контроля качества биотехнологических продуктов	4	6
4.	Поверхностный и глубинный способы культивирования микроорга-	4	6



	низмов		
5.	Ферменты растительного происхождения	4	6
6.	Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК	4	6
7.	Векторы, применяемые в генной инженерии	4	6
8.	Конструирование ДНК и введение ее в клетку	4	6
9.	Основные задачи и перспективы генной инженерии по созданию генномодифицированных организмов	4	6
10.	Классификация трансгенных организмов по признакам	4	6
11.	Основные методы контроля генетической конструкции	4	6
12.	Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе	4	6
13.	Потенциальная опасность применения трансгенных культур	4	6
14.	Международная и национальная система безопасного получения, использования, передачи и регистрации генномодифицированных организмов	4	8
	<b>Итого</b>	<b>52</b>	<b>84</b>

### 5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине\*

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод.указания для самостоятельной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной формы обучения, направление подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: ЮжноУральский ГАУ, 2017. – 19 с. : <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp053.pdf>.
2. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод.указания к лабораторным занятиям по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной и заочной формы обучения, направление подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии – Миасское: ЮжноУральский ГАУ, 2017. – 55 с. : <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp060.pdf>
3. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета заочной формы обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 15 с. : табл. — Библиогр.: с. 14-15 (10 назв.) .— 0,2 МВ — Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp057.pdf>

### 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

### 7 Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины\*

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

#### Основная:

1. Кияшко, Н.В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: учеб.пособие для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Уссурийск: Приморская ГСХА, 2014. – 110 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70633>

2. Основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Н.Е. Павловская [и др.]. – Электрон.дан. – Орел: ОрелГАУ, 2013. – 215 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71482>

3. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-5350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139248>

#### **Дополнительная:**

1. Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань : КГТУ, 2010. – 87 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560>

2. Шагинурова, Г.И. Техническая микробиология : учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2010. – 122 с. [Электронный ресурс]. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051>

3. Павловская Н. Е. Основы биотехнологии [Электронный ресурс] / Павловская Н. Е., Горькова И. В., Гагарина И. Н., Гаврилова А. Ю. - Орел: ОрелГАУ, 2013 - 215 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71482](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71482)

### **8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://roypray.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод.указания для самостоятельной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной формы обучения, направление подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 19 с. : <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp053.pdf>.

2. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод.указания к лабораторным занятиям по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной и заочной формы обучения, направление подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии – Миасское: ЮжноУральский ГАУ, 2017. – 55 с. : <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp060.pdf>

### **10 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:
- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
  - Информационная справочная система Техэксперт <http://www.cntd.ru>.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

1. Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.

2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018

3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 44/44/ЭА/23 от 05.10.2023 г.

## **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория микробиологии и физиологии растений № 204

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 217, 202, оснащенная мультимедийным оборудованием: компьютер, видеопроектор.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – 308, малый читальный зал библиотеки.

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1 Микроскоп XS 90.

2 Весы ВЛТЭ-150.

3 Микроскоп «Биолам» Д-12.

4 Сушильный шкаф ШС-80 (камера нерж.).

5 Термомат ТС-1/80.6

6 Холодильник «Саратов-451».

7 Плитка электрическая ЭПТ-1-1, 0/220.

8 Шкаф вытяжной металл-стекло.

9 Облучатель ОБНП 1x30 настенно-потолочный 1-ламповый.

10 Стерилизатор паровой ВК-30-01 ТЗМО.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	14
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	14
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	15
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	16
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки.....	16
4.1.1.	Оценивание отчета по лабораторной работе.....	16
4.1.2.	Тестирование.....	17
4.1.3.	Контрольная работа.....	18
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1.	Зачет .....	19

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины\*

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: связь между строением веществ и их химическими свойствами; основные химические законы и понятия; практическое применение некоторых неорганических веществ в сельскохозяйственном производстве - (Б1.О.23-3.1)	Обучающийся должен уметь: самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике, применять информационно-коммуникационных технологий-(Б1.О.23-У.1)	Обучающийся должен владеть современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; знаниями по теоретическим основам современных методов анализа (Б1.О.23 –Н.1)	1.Отчет по лабораторной работе; 2. Тестирование. 3. Контрольная работа	1.Зачёт

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций\*

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии с применением информационно-коммуникационных технологий

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.23-3.1	Обучающийся не знает связь между строением веществ и их химическими свойствами; основные химические законы и понятия; практическое	Обучающийся слабо знает между строением веществ и их химическими свойствами; основные химические законы и понятия; практическое	Обучающийся знает связь между строением веществ и их химическими свойствами; основные химические законы и понятия; практическое применение некоторых	Обучающийся знает связь между строением веществ и их химическими свойствами; основные химические законы и понятия; прак-

	применение некоторых неорганических веществ в сельскохозяйственном производстве	применение некоторых неорганических веществ в сельскохозяйственном производстве	неорганических веществ в сельскохозяйственном производстве с незначительными ошибками и отдельными проблемами	тическое применение некоторых неорганических веществ в сельскохозяйственном производстве требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.23-У.1	Обучающийся не умеет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике, применять информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся слабо умеет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике, применять информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся умеет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; использовать свойства химических веществ с незначительными затруднениями в лабораторной и производственной практике, применять информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся умеет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике, применять информационно-коммуникационных технологий
Б1.О.23-Н.1	Обучающийся не владеет навыками владеет навыками современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; знаниями по теоретическим основам современных методов анализа	Обучающийся слабо владеет навыками современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; знаниями по теоретическим основам современных методов анализа	Обучающийся владеет навыками современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; знаниями по теоретическим основам современных методов анализа с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; знаниями по теоретическим основам современных методов анализа

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод.указания для самостоятельной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной формы обучения, направление подготовки 35.03.057 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: ЮжноУральский ГАУ, 2017. – 19 с. :<http://192.168.2.40/Books/kpsxp053.pdf>.

2. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод.указания к лабораторным занятиям по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной и заочной формы обучения, направление подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии – Миасское: ЮжноУральский ГАУ, 2017. – 55 с. :<http://192.168.2.40/Books/kpsxp060.pdf>

3. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета заочной формы обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 15 с. : табл. — Библиогр.: с. 14-15 (10 назв.) .— 0,2 МВ — Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp057.pdf>

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине « Основы биотехнологии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки**

###### **4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Рекомбинантные ДНК. Методы получения рекомбинантных ДНК. 2. Методы выделения трансформированных клеток (клонирование) 3. Клональное микроразмножение растений. 4. Бактериальные средства защиты растений. 5. Структура генов. 6. Методы исследований биотехнологии. 7. Оптимизация экспрессии клонированных генов за счет сильных регулируемых промоторов или интеграции их в хромосому клетки-хозяина.	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии с применением информационно-коммуникационных технологий



2	8. Культура клеточных суспензий 9. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений. 10. Получение безвирусного посадочного материала.	

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать химические законы, явления и процессы; - умение проводить опыты и писать уравнения реакций.
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; - допущены ошибки в определении понятий и описании химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены расчетные задачи; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, в написании уравнений реакций.

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Функцией феромонов является 1) антимикробная активность 2) противовирусная активность 3) изменение поведения организма со специфическим рецептором 4) терморегулирующая активность 5) противоопухолевая активность 2. Гибридомы образуются в результате слияния 1) лимфоцитов и вируса Сендай	ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии с применением ин-

2) Т-киллера и миеломной клетки 3) В-лимфоцита и миеломной клетки 4) Антигена и В-лимфоцита 5) Антигена и Т-лимфоцита 3. Технологический воздух, пропускаемый через ферментационный аппарат, стерилизуют методом 1) термическим 2) ультрафиолетовым облучением 3) фильтрацией 4. Целевой продукт – биомасса. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза 1) периодический 2) непрерывный 3) полупериодический 4) объемно-доливной 5. Тип питания культуры тканей растения 1) ауксотрофный 2) хемогетеротрофный 3) фотоавтотрофный 4) хемолитотрофный	формационно-коммуникационных технологий
--	---

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### 4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения.

Контрольная работа используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено».

Задание для контрольной работы и критерии оценки (табл.) доводятся до сведения студентов на установочных занятиях. Контрольная работа выполняется в соответствии с заданием по методическим указаниям:

Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки преподавателем контрольной работы.

Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета заочной формы обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 15 с. : табл. — Библиогр.: с. 14-15 (10 назв.) .— 0,2 МВ — Доступ из локальной сети ИАЭ. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp057.pdf>

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на кон-

	трольные вопросы; - умение описывать химические законы, явления и процессы; - умение проводить опыты и писать уравнения реакций.
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; - допущены ошибки в определении понятий и описании химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены расчетные задачи; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, в написании уравнений реакций.

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации\*

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Зачет проводится в форме устного опроса, информация о форме проведения зачета доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета за-

прещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные объекты биотехнологии. Особенности строения (органеллы и клеточная стенка) и метаболизма. Особенности культивирования.</li> <li>2. Вторичные метаболиты. Основные представители. Роль вторичных метаболитов. Антибиотики, анаболики, стероиды. Основные продуценты.</li> <li>3. Рекомбинантные ДНК. Методы получения рекомбинантных ДНК.</li> <li>4. Методы выделения трансформированных клеток (клонирование)</li> <li>5. Клональное микроразмножение растений.</li> <li>6. Бактериальные средства защиты растений.</li> <li>7. Структура генов.</li> <li>8. Получение безвирусного посадочного материала.</li> <li>9. Культура клеточных суспензий</li> <li>10. Методы исследований в биотехнологии садоводства.</li> <li>11. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений.</li> <li>12. Оптимизация экспрессии клонированных генов за счет сильных регулируемых промоторов или интеграции их в хромосому клетки-хозяина.</li> <li>13. Технология производства плодовых культур в открытом грунте.</li> <li>14. Технология производства плодовых культур в защищённом грунте.</li> <li>15. Технология производства овощных культур в открытом грунте.</li> <li>16. Технология производства овощных культур в защищённом грунте.</li> <li>17. Технология производства лекарственных, эфиромасличных и декоративных культур в открытом грунте.</li> <li>18. Технология производства лекарственных, эфиромасличных и декоративных культур в защищённом грунте.</li> </ol>	ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии с применением информационно-коммуникационных технологий

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность не-принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

