

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Землеустройство, земледелие, агрохимия и почвоведение»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /  
«31» августа 2023 г.



## Рабочая программа учебной дисциплины **ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**35.03.04 – Агрономия**

Направленность:  
**Агробизнес**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «**Основы биотехнологии растений**» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата **Агрономия**, утвержденными:  
- для очной и заочной форм обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, земледелие, агрохимия и почвоведение» «31» августа 2023\_года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент кафедры «Землеустройство,  
земледелие, агрохимия и почвоведение»



А.В. Созинов

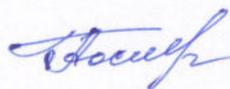
Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Землеустройство, земледелие,  
агрохимия и почвоведение»



А.М. Плотников

Заведующий кафедрой  
«Экология, растениеводство  
и защита растений»



А.А. Постовалов

Начальник учебно-методического отдела  
Лесниковского филиала  
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Практические занятия	20	20
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Курсовая работа (проект)	-	-
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	54	54
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка контрольной работы	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Подготовка к зачету	4	4
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	98	98
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Основы биотехнологии растений» относится к части Блока 1. Дисциплины (модули), формируемой участниками образовательных отношений, не является дисциплиной по выбору обучающегося.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Ботаника;
- Физиология и биохимия растений;
- Генетика.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Селекция и семеноводство / Селекция и семеноводство полевых культур», прохождения технологической практики, выполнения выпускной квалификационной работы в экспериментальной части.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- владение навыками разговорно-бытовой речи;
- понимание устной (монологической и диалогической) речи на бытовые и общекультурные темы;
- владение наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи повседневного общения;
- знание базовой лексики, представляющей стиль повседневного и общекультурного общения.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Основы биотехнологии растений» является формирование знаний и умений в области современных технологий создания новых сортов высших растений, повышения их продуктивности и качества продукции, а также повышения устойчивости к стрессовым факторам среды на основе клеточных и генно-инженерных методов.

Задачами дисциплины являются изучение основы регуляции роста и развития растительной клетки *in vitro*; изучение специфичности структуры генов и свойств генетически модифицированных растений; рассмотрение основы технологии получения семенного материала растений, свободного от вирусных инфекций; освоение технологии получения посадочного материала методом микроклонирования; изучение методов микробных технологий защиты растений от вредных организмов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур (ПК-14);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать направления развития биотехнологии в области селекции высших растений и их производства; особенности морфофизиологических процессов растительной клетки *in vitro* и способы их регуляции, специфические признаки и структуру определяющих их генов у распространенных в мире генномодифицированных растений (для ПК-14);

- Уметь применять на практике полученные знания для полевого контроля трансгенных сортов и приемов производства посадочного материала на основе клеточных технологий (для ПК-14);

- Владеть основами технологии получения посадочного материала методом микроклонального размножения растений (для ПК-14).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение в биотехнологию	2	-	-
	2	Биология культивируемых клеток	2	-	-
	3	Принципы культивирования клеток и тканей высших растений	2	2	-
	4	Фитогормоны – основные регуляторы метаболизма растений	2	2	-
	5	Типы культур клеток и тканей растений	2	2	-
		Рубежный контроль № 1	-	2	-
Рубеж 2	6	Микроклональное размножение растений	2	4	-
	7	Клеточные технологии для получения БАВ растительного происхождения	2	-	-
	8	Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений	-	2	-
	9	Методы генной инженерии растений	-	2	-
	10	Технология производства ТГ-сортов	1	2	-
	11	Создание и преимущества использования генетически модифицированных сортов	1	-	-
		Рубежный контроль № 2	-	2	-
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>20</b>	<b>-</b>

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Введение в биотехнологию	1	-	-
2	Биология культивируемых клеток	1	-	-
3	Принципы культивирования клеток и тканей высших растений	-	1	-
4	Фитогормоны – основные регуляторы метаболизма растений	-	1	-
5	Типы культур клеток и тканей растений	-	-	-

6	Микроклональное размножение растений	-	2	-
7	Клеточные технологии для получения БАВ растительного происхождения	-	-	-
8	Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений	-	-	-
9	Методы генной инженерии растений	-	-	-
10	Технология производства ТГ-сортов	-	-	-
11	Создание и преимущества использования генетически модифицированных сортов	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

## 4.2. Содержание лекционных занятий

### ***Тема 1. Введение в биотехнологию***

Биотехнология как наука и отрасль производства. Предмет и методы сельскохозяйственной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии.

### ***Тема 2. Биология культивируемых растительных клеток***

Клеточная инженерия в селекции и семеноводстве высших растений. Цитогенетические особенности культивируемых клеток. Рост клеток в культуре. Типы дифференцировки в культуре клеток.

### ***Тема 3. Принципы культивирования клеток и тканей высших растений***

Организация работ и материальное обеспечение биотехнологической лаборатории. Питательные среды для растительных биотехнологических объектов.

### ***Тема 4. Фитогормоны – основные регуляторы метаболизма растений***

Классификация и механизм действия фитогормонов. Ауксины – структура и физиологическое действие на растительную клетку, основные механизмы. Использование *in vitro*. Цитокинины – молекулярные формы, использование *in vitro* и *in vivo*. Гиббереллины – структуры, физиологическое действие, основные механизмы. Значение этилена и АБК в жизни плодовых растений. Ретарданты. Новые классы фитогормонов – брассиностероиды, жасмонаты, салициловая кислота.

### ***Тема 5. Типы культур клеток и тканей растений***

Получение каллуса и его культивирование. Суспензионные культуры. Культивирование одиночных клеток. Культуры гаплоидных клеток. Культуры изолированных протопластов.

### ***Тема 6. Микрклональное размножение растений***

Культура и особенности растительных меристем. Этапы микрклонального размножения растений. Микрочеренкование. Оздоровление культур с помощью микрклонального размножения. Получение безвирусного посадочного материала.

### ***Тема 7. Клеточные технологии для получения БАК растительного происхождения***

Биологически активные соединения растений, их использование. Основные классы вторичных соединений: фенолы, терпеноиды, амины, алкалоиды, гликозиды, стероиды. Особенности синтеза природных соединений в культуре каллусов, суспензии клеток. Перспективы использования культуры клеток для промышленного получения продуктов.

### **Тема 10. Технология производства ТГ-сортов**

Подбор генотипа растения-реципиента. Введение гена и его экспрессия в геноме растений. Регенерация трансформированных клеток и отбор трансгенных растений. Критерии и методы оценки биобезопасности применения генетически модифицированных растений и их сырья.

### **Тема 11. Создание и преимущества использования генетически модифицированных сортов**

Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям. Создание ТГ-растений, устойчивых к насекомым-вредителям. Создание ТГ-растений, устойчивых к патогенной инфекции. Получение ТГ-культур, устойчивых к гербицидам. Проблема биобезопасности производства ГМО.

## **4.3. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Введение в биотехнологию	-	-	-
2	Биология культивируемых клеток	-	-	-
3	Принципы культивирования клеток и тканей высших растений	Организация работ в биотехнологической лаборатории. Питательные среды.	2	1
4	Фитогормоны – основные регуляторы метаболизма растений	Ауксины, цитокинины, гиббереллины.	2	1
5	Типы культур клеток и тканей растений	Получение каллуса и его культивирование	2	-
	Рубежный контроль № 1	Коллоквиум	2	2
6	Микроклональное размножение растений	Этапы микроклонального размножения растений	2	-
		Оздоровление культур с помощью микроклонального размножения	2	-
7	Клеточные технологии для получения БАВ растительного происхождения	-	-	-
8	Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений	Использование метода культуры клеток, тканей и органов растений для сохранения генофонда	2	-
9	Методы генной инженерии растений	Способы переноса генинформации: трансформация, трансдукция	2	-

10	Технология производства ТГ-сортов	Подбор генотипа растения-реципиента	2	-
11	Создание и преимущества использования генетически модифицированных сортов	-	-	
	Рубежный контроль № 2	Тестирование	2	
<b>Всего:</b>			<b>20</b>	<b>4</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующего практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного прохождения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических заданий, а также самооценка и обсуждение результатов выполнения практических заданий.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>42</b>	<b>96</b>
1 Методы научных исследований в агрономии	6	12
2 Опыты в агрономии, их классификация и назначение	6	14
3 Основные элементы методики и условия проведения полевых опытов. Размещение вариантов.	6	14
4 Планирование опытов	6	14

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
5 Анализ вариационных рядов количественной и качественной изменчивости	6	14
6 Статистические методы проверки гипотез	6	14
7 Корреляционный и регрессионный анализы	6	14
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Курсовая работа (проект)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>Всего:</b>	<b>72</b>	<b>102</b>

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в компьютерном классе института Инженерии и агрономии.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения)
2. Банк вопросов к коллоквиуму для текущего контроля в рамках рубежного контроля № 1 (для очной формы обучения);
3. 2. Банк тестовых вопросов для текущего контроля в рамках рубежного контроля № 2 (для очной формы обучения);
4. Перечень вопросов к зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <b>доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии</b> )	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 16	До 40	До 10	До 14	До 20
	Примечания:	8 лекций по 2 балла	До 5-и баллов за практическое занятие (8 практических занятий)	На 4-м практическом занятии	На 10-м практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено; 61...100 – зачтено					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов (не более 30 баллов) за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

5	Критерии оценки курсовой работы (проекта)	<p>Если по дисциплине предусмотрена курсовая работа (проект), то по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе (проекту) устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) качество курсовой работы – до 40 баллов;</li> <li>б) качество доклада – до 20 баллов;</li> <li>в) качество защиты работы – до 40 баллов.</li> </ul> <p>При рассмотрении качества курсовой работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>
---	---	---

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли проводятся в форме устного коллоквиума и тестирования. Зачет проводится в форме устного собеседования по вопросам к зачету.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Перечень вопросов к коллоквиуму состоит из 50 вопросов. Тестирование проводится с использованием онлайн-платформы Quizizz. На тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время 1 академический час.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого обучающегося по правильности выполненного решения и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Перечень вопросов к зачету состоит из 47 вопросов. Количество баллов по результатам зачета складывается из баллов, полученных за ответ на вопросы к зачету (до 10 баллов), и баллов, полученных за ответ на дополнительные вопросы преподавателя (до 10 баллов). Время, отводимое обучающемуся на зачет, составляет 0,3 академического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную (зачетную) ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета**

##### **Примерные вопросы к коллоквиуму для рубежного контроля № 1**

1. Из каких помещений должна состоять лаборатория биотехнологии?
2. Что такое микробиологический бокс или ламинар-бокс?
3. Перечислите приборы, которыми должна быть оснащена лаборатория биотехнологии.
4. В каких целях используется газо-вихревой биореактор?
5. Для чего используется в биотехнологической лаборатории сосуд Дьюара?
6. Назовите приемы и методы стерилизации.
7. Какая стерилизация называется дробной?
8. Что такое автолавирование?
9. Какие объекты в биотехнологической лаборатории подлежат стерилизации?
10. Жидкие и твердые питательные среды, их особенности.

##### **Примерные тестовые вопросы к рубежному контролю № 2**

1 Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

- а) только в природных условиях;
- б) только в искусственных условиях;
- в) в природных и искусственных условиях.

2 Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:

- а) в лаг-фазе;
- б) в фазе ускоренного роста;
- в) в логарифмической фазе;
- г) в фазе замедленного роста;
- д) в стационарной фазе;
- е) в фазе отмирания.

3 Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:

- а) половой совместимостью;
- б) половой несовместимостью;
- в) совместимость не имеет существенного значения.

4 Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:

- а) высокая активность;
- б) меньшая аллергенность;
- в) меньшая токсичность;
- г) большая стабильность.

5 «Ген маркер» необходим в генетической инженерии:

- а) для включения вектора в клетки хозяина;
- б) для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор;
- в) для включения «рабочего гена» в вектор;
- г) для повышения стабильности вектора.

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Культуры гаплоидных клеток.
2. Культуры изолированных протопластов.
3. Культура и особенности растительных меристем.
4. Этапы клонального микроразмножения растений.
5. Микрочеренкование.
6. Оздоровление культур с помощью клонального микроразмножения.
7. Получение безвирусного посадочного материала.
8. Биологически активные соединения растений, их использование.
9. Основные классы вторичных соединений: фенолы, терпеноиды, амины, алколоиды, гликозиды, стероиды.
10. Особенности синтеза природных соединений в культуре каллусов, суспензии клеток.

### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Грязева, В. И. Основы биотехнологии: учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза: ПГАУ, 2022. — 217 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261539> (дата обращения: 03.07.2023). — Доступ из ЭБС «Лань».

2. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М. Ш. Азаев, Т. Н. Ильичева, Л. Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/993530. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915352> (дата обращения: 03.07.2023). — Доступ из ЭБС «Znanium».

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Ожимкова, Е. В. Теоретические основы биотехнологии и производства биологически активных веществ – стимуляторов роста растений: учебное пособие / Е. В. Ожимкова. — Тверь: ТвГТУ, 2018. — 96 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/171332> (дата обращения: 03.07.2023). — Доступ из ЭБС «Лань».

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Основы биотехнологии растений: методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов / А.В. Созинов. — Курган: КГСХА, 2019. — 56 с. (на правах рукописи).

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <https://genbitgroup.com/ru/gmo/gmodatabase/> - База данных сельскохозяйственных ГМ-культур.

2. <https://gmoresearch.org/ru/> - База данных исследований ГМО

3. <https://gmo.minzdrav.gov.ru/> - Сводный государственный реестр генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО), а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, включая указанную продукцию, ввозимую на территорию РФ.

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1.1. ЭБС «Лань»

1.2. ЭБС «Консультант студента»

1.3. ЭБС «Znanium.com»

1.4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Основы биотехнологии растений»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**35.03.04 – Агрономия**  
Направленность:  
**Агробизнес**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 6 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Введение в биотехнологию. Биология культивируемых растительных клеток. Принципы культивирования клеток и тканей высших растений. Фитогормоны – основные регуляторы метаболизма растений. Типы культур клеток и тканей растений. Микрклональное размножение растений. Клеточные технологии для получения БАВ растительного происхождения. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Методы генной инженерии растений. Технология производства ТГ-сортов. Создание и преимущества использования генетически модифицированных сортов.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**« Основы биотехнологии растений »**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.