

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

Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /  
«01» октября 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**19.03.01 – Биотехнология**

Направленность:  
**Биотехнология**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «01» октября 2021 года, протокол № 2.

Рабочую программу составил  
Доцент каф. «Биология»  
Канд. сельскохозяйственных наук



Н.Г.Прусова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Биология»



О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности



С.Н. Синецын

### 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 в том числе:</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
Лекции	14	14
Лабораторные работы	28	28
Практические занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	25	25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</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 в том числе:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Лекции	2	2
Лабораторные работы	4	4
Практические занятия	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	73	73
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</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 «Сельскохозяйственная биотехнология» входит в вариативную часть дисциплин по выбору блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Альгология и микология», «Ботаника с основами физиологии растений», «Зоология», «Введение в биотехнологию», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Генетическая инженерия».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Методы анализа в биотехнологических производствах», «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии», «Большой практикум по биотехнологии», «Основы экономики и управления биотехнологическим производством», «Биотехнологические процессы в промышленности».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Целью** освоения дисциплины является: изучение основных разделов сельскохозяйственной биотехнологии с возможностью последующего применения полученных знаний на производстве.

**Задачами** дисциплины 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; изучение методов клонального размножения; знакомство с основами генной инженерии; возможности применения биотехнологии в растениеводстве.

**Компетенции**, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); технико-экономический анализ производства, составляющие технико-экономической документации (ПК-3).
- **Уметь:** применять на практике технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); проводить технико-экономический анализ производства, составлять технико-экономическую документацию (ПК-3).
- **Владеть:** основными методами клеточной инженерии растений для осуществления биотехнологического процесса (ПК-1); составляющими технико-экономической документации, особенностями технико-экономического анализа производства (ПК-3).

## 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	<b>Биотехнологические аспекты в сельскохозяйственном производстве.</b> Тема: Биотехнология и сельское хозяйство.	2	2	-
	2	Тема: Клеточные биотехнологии в сельскохозяйственной науке и практике.	2	-	6
	3	Тема: Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.	2	-	6
		Рубежный контроль 1. Коллоквиум		2	
Рубеж 2	4	<b>Основы сельскохозяйственной биотехнологии.</b> Тема: Биотехнология и экологическая защита растений.	2	2	6
	5	Тема: Биотехнология в животноводстве и кормопроизводстве.	2	2	2
	6	Тема: Утилизация органических отходов и получение новых продуктов.	2	2	6
	7	Тема: Биотехнология и биобезопасность.	2	2	2
		Рубежный контроль 2. Коллоквиум		2	
<b>Всего:</b>			<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Тема: Биотехнология и сельское хозяйство.	2	2	4
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### Раздел 1

**Тема 1. Биотехнология и сельское хозяйство.** Предмет, задачи, объекты и методы сельскохозяйственной биотехнологии, истории развития и перспективы, место в современной науке, практическое значение, тенденции развития биоиндустрии и основных типов биопроизводств, связь с другими научными дисциплинами. Получение

безвирусного семенного материала. Защита растений от фитопатогенов и возможности генной инженерии.

**Тема 2. Клеточные биотехнологии в сельскохозяйственной науке и практике.** Биотехнология и использование различных организмов для получения новых продуктов, биопрепаратов для защиты растений. Состояние и перспективы генной инженерии. Генная инженерия в растениеводстве. Основные приёмы и особенности культивирования растительных и животных клеток. Методические подходы к генетической трансформации клеток. Использование штаммов микроорганизмов для опытов с рекомбинантными ДНК. Перспективы получения и использования геномодифицированных организмов для использования в защите растений.

**Тема 3. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.** Понятие о фитогормонах, фиторегуляторах, фитогормональном статусе. Роль фитогормонов в онтогенетическом развитии растений. Использование фиторегуляторов для изменения онтогенеза растений (регуляции покоя, стеблевого и корневого морфогенеза, фтосинтеза, репродукции, устойчивости к фитопатогенам). Применение фиторегуляторов в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Генетический риск и экологическая безопасность при использовании фиторегуляторов и других средств химизации сельскохозяйственного производства.

## Раздел 2

**Тема 4. Биотехнология и экологическая защита растений.** Защита растений от болезней, как основа современного сельского хозяйства. Задачи защиты растений и фитопатологии. Факторы, влияющие на динамику развития вредных организмов, практические аспекты в защите растений от болезней. Эпифитотии болезней. Современное значение биотехнологий в защите растений. Методы определения болезней растений. Болезнь растения, как результат взаимодействия возбудителя болезни, растения-хозяина и комплекса факторов окружающей среды. Разработка биотехнологий производства и применения биопрепаратов на основе антагонистов фитопатогенов для защиты растений от болезней.

**Тема 5. Биотехнология в животноводстве и кормопроизводстве.**

Клонирование животных. Понятие донора и реципиента и предъявляемые к ним требования. Получение трансгенных животных. Биотехнология кормов.

**Тема 6. Утилизация органических отходов и получение новых продуктов.**

Утилизация отходов и побочных продуктов сельского хозяйства и получение органических удобрений, ингибирующих фитопатогенную микрофлору. Размножение антагонистов почвенных фитопатогенов биотехнологическими методами. Производство биопрепаратов при помощи микроорганизмов и экологические проблемы биотехнологических производств. Применение биоудобрений, биопестицидов, разведение и применение биоагентов. производство биогаза.

**Тема 7. Биотехнология и биобезопасность.** Состояние проблемы; понятие о биобезопасности; генетически модифицированные организмы (ГМО), государственный контроль за их производством и использованием.

### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, а, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения

2	Клеточные биотехнологии в сельскохозяйственной науке и практике.	1.Способы стерилизации и техника работы в ламинар-боксе при культивировании стерильных проростков. 2.Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей in vitro. 3.Получение и культивирование каллусной ткани из корнеплодов моркови.	6	
3	Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.	1.Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы. 2.Индукция органогенеза и соматического эмбриогенеза в каллусной ткани под действием фитогормонов. 3.Культура изолированных зародышей.	6	4
4	Биотехнология и экологическая защита растений.	1.Иммуноферментный анализ. Тестирование растительного материала на содержание вирусов. 2.Культура изолированных хлоропластов.	6	
5	Биотехнология в животноводстве и кормопроизводстве.	1.Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений. 2.Определение качества воды по изменению биомассы хлореллы. 3Вермикультивирование	2	
6	Утилизация органических отходов и получение новых продуктов.	1.Биоконверсия целлюлозо-лигниновых субстратов методом твердофазной ферментации. 2. Выделение и количественный учет микроорганизмов почвы 3.Утилизация отходов. Получение биогаза из органических остатков.	6	
7	Биотехнология и биобезопасность	Альтернативное топливо. Получение этанола из продуктов растениеводства.	2	
<b>Всего:</b>			<b>28</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Биотехнологические аспекты в сельскохозяйственном производстве.	Биотехнология и сельское хозяйство.	2	2
	Рубежный контроль 1.	Коллоквиум	2	
4	Основы сельскохозяйственной биотехнологии.	Биотехнология и экологическая защита растений.	2	
5	Биотехнология в животноводстве и кормопроизводстве.	Биотехнология в животноводстве и кормопроизводстве.	2	
6	Утилизация органических отходов и получение новых продуктов.	Утилизация органических отходов и получение новых продуктов.	2	
7	Биотехнология и биобезопасность.	Биотехнология и биобезопасность.	2	
	Рубежный контроль 2.	Коллоквиум	2	
<b>Всего</b>			<b>14</b>	<b>2</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 соответствующей лабораторной работы.

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 выполнения лабораторных и практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной или практической работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных и практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных и практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных и практических работ.

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 лабораторных и 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 лабораторным и практическим работам, подготовку к рубежным контролям (для очной форме обучения), подготовку к экзамену.

#### 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>2</b>	<b>70</b>
1. Биотехнология и сельское хозяйство.	<b>0,5</b>	<b>10</b>
2. Клеточные технологии в сельскохозяйственной науке и практике.	<b>0,5</b>	<b>10</b>
3. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве.	<b>0,5</b>	<b>10</b>
4. Биотехнология и экологическая защита растений.	<b>0,5</b>	<b>10</b>
5. Биотехнология в животноводстве и кормопроизводстве.	-	<b>10</b>
6. Утилизация органических отходов и получение новых продуктов.	-	<b>10</b>
7. Биотехнология и биобезопасность.	-	<b>10</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>14</b>	<b>2</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	-
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Всего:</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным и практическим работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
4. Вопросы к экзамену.

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

№	Наименование	Содержание						
<b>Очная форма обучения</b>								
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	7	14	5	22	22	30
	Примечания:	Всего: 7 б. (7 x 16.)	Всего: 14 б. (14. x 16.)	Всего: 5 б. (5 x 16.)	Аттестация в форме коллоквиума по теме «Альгология»	Аттестация в форме коллоквиума по теме «Микология»		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные, практические работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>						

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных и практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенной лабораторной или практической работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной или практической работы самостоятельно) – до 10 баллов.</li> </ul> <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>
---	--	--

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли 1 и 2 проводятся в форме письменных контрольных работ.

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

На каждую контрольную работу при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.

Преподаватель оценивает в баллах результаты контрольной работы каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в форме устного собеседования. Вопросы содержатся в экзаменационном билете. Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. На подготовку к ответу студенту дается минимум 45 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

*6.4.1 Примерная тематика индивидуальных заданий (тем отчетов, рефератов по темам научно-исследовательских работ студентов) для текущего контроля успеваемости*

1. Использование биотехнологических методов в селекции растений: А) культура клеток, тканей, органов растений; Б) клональное микроразмножение; В) эмбриокультура; Г) соматическая гибридизация; Д) гаплоидные растения.
2. Трансгенные растения: понятие, способы создания, способы биотрансформации растений.
3. Биотехнология в сельском хозяйстве: А) методы биотехнологии в животноводстве; Б) методы биотехнологии в получении кормовых добавок; В) методы биотехнологии в растениеводстве и земледелии.
4. Влияние фитогормонов на морфогенетические процессы.

5. Биотехнология и биобезопасность.
6. Биотехнология как наука и отрасль сельскохозяйственного производства.
7. Классификация регуляторов и стимуляторов роста, их влияние на растения: ауксины, цитокинины, гиббереллины.
8. Значение биотехнологии в диагностике вирусных болезней растений.
9. Технологии получения биоудобрений.
10. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
11. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах.
12. Растениеводство и проблема пищевой безопасности России.

#### **6.4.2. Варианты контрольных заданий:**

##### **Рубеж 1.**

##### *Клеточная инженерия.*

- Культивирование изолированных клеток, тканей, органов на искусственных питательных средах.
- Каллусные ткани. Дедифференцировка и дифференцировка в культуре ткани. Соматональные вариации и их практическое использование в селекции. Физиологические и структурные особенности каллусных клеток.
- Оплодотворение *in vitro* для преодоления прогамной несовместимости. Культура изолированных семян и зародышей – преодоление постгамной несовместимости.
- Получение гаплоидных растений. Культура изолированных пыльников и микроспор. Способы получения гаплоидов и дигаплоидов у основных сельскохозяйственных культур.
- Клеточная селекция. Методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам.
- Изолированные протопласты растений.
- Соматическая гибридизация. Получение цибридов. Методы скрининга соматических гибридов.

##### *Клональное микроразмножение и оздоровление растений.*

- Преимущества метода клонального микроразмножения.
- Влияние генетических, физиологических, гормональных факторов на микроразмножение растений.
- Культура изолированных меристем.
- Технология получения безвирусного посадочного материала.
- Особенности клонального микроразмножения овощных, плодово-ягодных, цветочных, хвойных растений.

##### *Криосохранение клеток и тканей растений.*

- Повреждение и гибель клеток при воздействии низких температур. Технология замораживания, криосохранения, оттаивания клеток и тканей растений. Банки клеток.

##### *Фитогормоны.*

- Молекулярные механизмы действия фитогормонов. Специфичность действия отдельных фитогормонов.
- Фиторегуляторы. Применение фиторегуляторов в биотехнологии. Получение трансгенных растений с измененным гормональным статусом. Применение регуляторов роста и развития растений при возделывании сельскохозяйственных культур.
- Инновационные технологии растениеводства в решении глобальных проблем современности.

## **Рубеж 2.**

### *Трансгенные растения.*

- Агробактерии как переносчики генов. Методы прямого переноса генов в растительные клетки. Экспрессия трансгенов в геноме реципиентов.
- Роль генетической инженерии в создании принципиально новых форм сельскохозяйственных растений.
- Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам и насекомым. Получение трансгенных растений с измененным химическим составом.

### *Экологическая защита растений.*

- Препараты для борьбы с вредителями сельского хозяйства.
- Получение органических удобрений, ингибирующих фитопатогенную микрофлору.
- Размножение антагонистов почвенных фитопатогенов методами биотехнологии.

### *Животноводство и кормопроизводство.*

- Производство кормового белка, синтез белка на углеводородах.
- Синтез витаминов, ферментов, аминокислот, их использование в кормовых целях.
- Задачи биотехнологии в решении проблемы питания животных.
- Биотехнологические методы приготовления и консервирования кормов и другой продукции растениеводства.

### *Утилизация органических отходов.*

- Растениеводство в решении проблемы энергетических ресурсов.
- Экологические преимущества и экономическая целесообразность использования биоэнергетики.
- Производство биопрепаратов при помощи микроорганизмов и экологические проблемы биотехнологических производств.
- Биоконверсия органических отходов агропромышленного комплекса (растениеводства и животноводства).
- Процессы с участием активного ила.
- Биометаногенез.
- Очистка сточных вод с помощью азротенков-смесителей.

### *Биобезопасность.*

- Риски генно-инженерной деятельности.
- Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах.
- Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.
- Международно-правовой режим биобезопасности.
- Опыт правового регулирования безопасности генно-инженерной деятельности на национальном уровне.

### **6.4.3. Перечень вопросов экзаменационных билетов к промежуточному контролю (итоговой аттестации)**

1. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
2. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.
3. Получение антибиотиков и пробиотиков в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
4. Регистрация и использование сортов сельскохозяйственных культур и пород животных, созданных методами генной инженерии.

5. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
6. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
7. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоотехнологии.
8. Технология трансплантации эмбрионов.
9. Получение однояйцевых близнецов.
10. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности.
11. Создание химерных животных.
12. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия их компонентов.
13. Сущность и задачи генетической инженерии.
14. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.
15. Аэробные способы утилизации стоков
16. Ферменты генной инженерии.
17. Производство органических кислот биотехнологическими способами и их использование в качестве консервантов корма.
18. Анаэробные способы утилизации стоков.
19. Биodeградация ксенобиотиков.
20. Вермикомпостирование органических отходов.
21. Создание вакцин генно-инженерными методами и их использование в зоотехнии.
22. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
23. Принципиальная схема получения трансгенных сельскохозяйственных животных.
24. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.
25. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
26. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.
27. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.
28. Получение и культивирование каллусной ткани.
29. Фракционирование зеленой массы растений: направления развития.
30. Биогаз. Технология получения.
31. Принципы и методы генетической инженерии.
32. Применение методов генной инженерии для создания сельскохозяйственных растений, устойчивых к биотическим, стрессовым факторам среды.
33. Клеточная биотехнология.
34. Клеточная селекция в создании новых генотипов сельскохозяйственных культур.
35. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.
36. Гормональная регуляция продукционного процесса у растений.
37. Использование методов биотехнологии в защите растений.
38. Использование методов биотехнологии в переработке и хранении продукции растениеводства.
39. Биотехнология получения ферментных препаратов.
40. Получение этанола из растительных отходов.
41. Гибридизация соматических клеток растений. Цибризация.
42. Основные проблемы получения трансгенных растений и пути их преодоления.
43. Способы получения гаплоидов и дигаплоидов сельскохозяйственных растений.
44. Методы биотехнологии в животноводстве.

## 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. Биологически активные добавки в кормлении животных и птицы: учебное пособие / С.И. Николаев и др. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2016. – 112с.
2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 213 с.
3. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / Л. В. Назаренко [и др.]; под общ. ред. Л. В. Назаренко, Н. В. Загоскиной. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 285 с.
4. Биотехнология: учебник для вузов / под ред. А.Я. Самуйленко. – М.: Колос, 2013. – 746 с.
5. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии. – М.: Академия, 2008. - 208 с.
6. Иванов Д.В. Современные технологии и технические средства приготовления силосованных кормов: учеб.пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 44 с.
7. Клопов М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных: учеб.пособие. – СПб: Лань, 2016. – 376 с.
8. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию. - Москва: Академия, 2014. - 288 с.
9. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. – М.: Высшая школа, 2003. – 469с.
10. Фирсов Г.М. Вирусология и биотехнология: учебное пособие. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – 232 с.

### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Никульников В.С. Биотехнология в животноводстве. – М.: Колос, 2007. – 544 с.
2. Клопов М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных. – СПб: Лань, 2016. – 376 с.
3. Биологическая безопасность. Термины и определения / Под ред. Г.Г.Онищенко, В.В. Кутырева. – М.: Медицина, 2011. – 151 с.
4. Биотехнология: теория и практика / Н.В. Загоскина и др.; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – М.: «Оникс», 2009. – 496 с.
5. Генетически модифицированные растения и продукты питания: реальность и безопасность. Аналитический обзор [Электронный ресурс]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 200 с.
6. Сазыкин Ю.О. Биотехнология. - М.: Академия, 2008. – 256 с.
7. Биотехнология. Принципы и применение./ И. Хиггинс и др.; под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Дж. Джонса. – М.: Мир, 1988. – 482 с.
8. Предупреждение преступлений, связанных с использованием биотехнологий /А.И.Трусов – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 190с. (ЭБС «Znanium»)
9. Арёфьев Ю.Ф. Лесная фитопатология. Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2013.- 709 с.
10. Никульников В.С. Биотехнология в животноводстве. – М.: Колос, 2007.- 534 с.:

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

Самостоятельная работа студентов проявляется в следующих формах:

- репродуктивная: самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание лекций, анализ, запоминание, повторение учебного материала;

- познавательного-поисковая: подготовка сообщений, докладов, выступлений на практических занятиях, написание контрольных и др.;

В рамках самостоятельной работы студенты изучают учебно-методическое обеспечение дисциплины, готовят домашнее задание, работают над вопросами и заданиями для самоподготовки, занимается поиском и обзором научных публикаций и электронных источников информации.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер и контролируется преподавателем, учитывается для последующей аттестации.

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

1. Биотехнология <http://www.biotechnolog.ru/> – Режим доступа свободный
2. ГосНИИГенетика (Москва) <http://www.genetika.ru/> – Режим доступа свободный
3. Группа генной инженерии Лаборатории биотехнологии ГУ БПИ ДВО РАН <http://ibss.febras.ru/> – Режим доступа свободный
4. Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева <http://www.enu.kz/ru/>– Режим доступа свободный, Яз. рус, каз, англ,
5. Институт белка РАН (г. Пущино Московской обл.) <http://www.protres.ru/> – Режим доступа свободный
6. Институт биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН (Москва) <http://www.ibch.ru/> – Режим доступа свободный
7. Институт биофизики СО РАН (Красноярск) <http://www.ibp.ru/> – Режим доступа свободный
8. Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта РАН (Москва) <http://www.eimb.ru/> – Режим доступа свободный

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

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

ЭБС «Лань», ЭБС «Консультант студента», ЭБС «Znanium.com», «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 СТУДЕНТОВ, 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 использовано 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 применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Сельскохозяйственная биотехнология»

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**19.03.01 – Биотехнология**

Направленность:

**Биотехнология**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 6 (очная форма обучения),  
6 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Содержание дисциплины**

Сельскохозяйственная биотехнология направлена на изучение методов, технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Создание растений, животных и микроорганизмов с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам среды, с высокой продуктивностью и качеством.