

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

Утверждаю:  
Декан факультета агрохимии и  
защиты растений  
И.А. Лебедевский  
*апреле* 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Направленность  
**Защита растений**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

**Краснодар  
2020**

Рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 июля 2017 г. № 699.

Автор:  
канд. биол. наук

Н.Л. Мачнева

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 15.04.2020г., протокол №32.

Заведующий кафедрой  
доктор. с.-х. наук, профессор

А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений, протокол от 18.04.2020 г. № 8.

Председатель  
методической комиссии  
канд. биол. наук, доцент

Н. А. Москалева

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. биол. наук, доцент

Е. Ю. Веретельник

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Основы биотехнологии» является научить студентов пониманию фундаментальных основ биотехнологии, генетической инженерии, клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии отходов с/х производства.

### **Задачи дисциплины**

- Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
- Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- Способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины «Основы биотехнологии» не формируются профессиональные компетенции

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

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

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Основы биотехнологии» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность «Защита растений»

#### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	51
— аудиторная по видам учебных занятий	50
— лекции	18
— практические	32
— внеаудиторная	1
— зачет	1
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	57
— прочие виды самостоятельной работы	57
<b>Итого по дисциплине</b>	108

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет,

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе, в 4 семестре.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические работы	Самостоятельная работа
1	<b>Лекция 1 Введение в дисциплину «Основы биотехнологии»</b> Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии. Многообразие биотехнологических процессов Значение биотехнологии для сельского хозяйства.	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4	2	-	6
2	<b>Лекция 2 Генная инженерия в биотехнологии</b> Сущность и задачи генетической инженерии.	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4	2	4	10

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Практич еские работы	Самосто ятельная работа
	Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения. Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Общая схема получения трансгенных микроорганизмов. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток. Получения рекомбинантных ДНК.					
3	<b>Лекция 3 Микробиологическая биотехнология.</b> Микроорганизмы как объект биотехнологического производства. Способы культивирования микроорганизмов. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы. Способы выделения целевых биопродуктов Приготовление питательных сред. Культивирование микроорганизмов	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4	2	4	6
4	<b>Лекция 4 Биотехнологические методы консервирования и хранения.</b> Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства. Понятие о биоконверсии, общие принципы. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для технологической переработки. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов. Технология фракционирования и биоконверсии. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4	2	4	6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Практич еские работы	Самосто ятельная работа
5	<b>Лекция 5 Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.</b> Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов. Биоконверсия отходов растениеводства. Вермикультивирование. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации.	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4	2	6	4
6	<b>Лекция 6 Бактериальные удобрения</b> Общие сведения об удобрениях Виды бактериальных удобрений Гормоны растений (фитогормоны) Фиторегуляторы. Клональное микроразмножение растений	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4	2	4	4
7	<b>Лекция 7 Фитобиотехнология</b> Вегетативное размножение растений методом культур тканей Поверхностное культивирование клеток растений Культивирование клеток растений в глубоких условиях Иммобилизация растительных клеток Сохранение культур клеток растений Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии. Культивирование каллуса растений	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4	2	4	4
8	<b>Лекция 8 Экологическая биотехнология</b> Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биodeградации органических соединений. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	4	4	4	7
9	<b>Лекция 9 Биобезопасность</b> Понятия и основные требования к	ОПК-1, ОПК-4,	4	4	2	10

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Практич еские работы	Самосто ятельная работа
	биобезопасности трансгенных организмов. Степень риска и опасности в биоинженерии. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников	ОПК-5				
Итого				18	32	57

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

*Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)*

1. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Ю. Просеков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.— 214 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61271.html> .— ЭБС «IPRbooks»

2. Шлейкин, А. Г. Введение в биотехнологию : учебное пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Т. Жилинская. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013. — 92 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65806.html>

3. Основы биотехнологии: метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева,— Краснодар : КубГАУ, 2020. – 26 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Osnovy\\_biotekhnologii\\_MU\\_po\\_vyp\\_samostojatelnoi\\_raboty\\_545381\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Osnovy_biotekhnologii_MU_po_vyp_samostojatelnoi_raboty_545381_v1_.PDF)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно- коммуникационных технологий	
1,2	Химия
1	Неорганическая и органическая химия
2	Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия
1	Физика
1	Математика и математическая статистика
1	Информатика
1,2	Ботаника
	Учебная практика
2	Ознакомительная практика
4	Микробиология
2	Агрометеорология
4	Физиология и биохимия растений
3	Общая генетика
2	Сельскохозяйственная экология
5	Мелиорация
4	Основы биотехнологии
5,6	Растениеводство
7	Основы селекции и семеноводства
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-4 – Способен реализовать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	
2	Основы животноводства
2	Агрометеорология
2	Учебная практика: технологическая практика
3	Почвоведение с основами географии почв
3	Агрохимия
4	Геодезия с основами землеустройства
4	Производственная практика: технологическая практика
4	Основы биотехнологии
3,4	Фитопатология и энтомология
4,5	Земледелие
5	Плодоводство
5	Мелиорация
6	Хранение и переработка продукции растениеводства



6	Интегрированная защита растений
7	Овощеводство
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Номер семестра *	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-5-Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
2,4	Учебная практика
4	Основы биотехнологии
4	Микробиология
4	Методика опытного поля
3,6	Технологическая практика
6	Производственная практика
7	Научно-исследовательская работа
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;					
ИД-1	Компетенци я в полной мере не сформирова на. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточн о для решения практически х (профессион альных) задач.	Сформирова нность компетенции соответстvue т минимальны м требованиям . Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практически х (профессион альных) задач, но	Сформирова нность компетенции в целом соответстvue т требованиям . Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практически х (профессион альных)	Сформирова нность компетенции полностью соответстvue т требованиям . Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практически х (профессион альных)	<i>Практические работы, тестирование , доклады, дискуссия, зачет</i>
ИД-2					
ИД-3					

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		требуется дополнитель ная практика по большинств у практически х задач	задач	задач	
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;					
	Компетенци я в полной мере не сформирова на. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточн о для решения практически х (профессион альных) задач.	Сформирова нность компетенции соответстvue т минимальны м требованиям . Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практически х (профессион альных) задач, но требуется дополнитель ная практика по большинств у практически х задач	Сформирова нность компетенции в целом соответстvue т требованиям . Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практически х (профессион альных) задач	Сформирова нность компетенции полностью соответстvue т требованиям . Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практически х (профессион альных) задач	<i>Практические работы, тестирование , доклады, дискуссия, зачет</i>
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности					
	Компетенци я в полной мере не сформирова на. Имеющихся знаний,	Сформирова нность компетенции соответстvue т минимальны м	Сформирова нность компетенции в целом соответстvue т требованиям	Сформирова нность компетенции полностью соответстvue т требованиям	<i>Практические работы, тестирование , доклады, дискуссия, зачет</i>

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	умений, навыков недостаточн о для решения практически х (профессион альных) задач.	требованиям . Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практически х (профессион альных) задач, но требуется дополнитель ная практика по большинств у практически х задач	. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практически х (профессион альных) задач	. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практически х (профессион альных) задач	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Темы практических работ**

1. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток
2. Получения рекомбинантных ДНК.
3. Приготовление питательных сред. Культивирование микроорганизмов.
4. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений
5. Биоконверсия отходов растениеводства. Вермикультивирование
6. Биоконверсия целлюлозолигнинных субстратов методом твердофазной ферментации.
7. Клональное микроразмножение растений
8. Культивирование каллуса растений
9. Приготовление питательных сред. Культивирование микроорганизмов.
10. Компостировании органических отходов
11. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

#### **Темы докладов**

1. Создание и производство генно-инженерного гормона инсулина.

- 2 Создание продуцентов лекарственных препаратов.
- 3 Полимеразная цепная реакция.
- 4 Мораторий Берга
- 5 Генная терапия
- 6 Предпосылки открытия двойной спирали ДНК
- 7 Двойная спираль и другие научные работы Дж. Уотсона
- 8 Двойная спираль и другие научные работы Ф. Крика
- 9 Антибиотики — от открытия до масштабного производства
- 10 Применение пробиотиков.
- 11 Клонирование— первые исследования.
- 12 Микроразмножение растений.
- 13 Биodeградация ксенобиотиков.
- 14 Система мер биобезопасности трансгенных организмов.
- 15 Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов.

### Тестовые вопросы

#### №1 (Балл 1)

В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за

- 1 ☐ способность к передаче в клетку хозяина
- 2 ☐ способность к амплификации
- 3 ☐ маркерный признак
- 4 ☐ все перечисленные последовательности

#### №2 (1)

При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК

- 1 ☐ тупой-липкий
- 2 ☐ липкий-липкий
- 3 ☐ тупой-тупой

#### №3 (1)

Для денатурации (плавления) ДНК требуется

- 1 ☐ щелочной pH
- 2 ☐ кислый pH
- 3 ☐ высокая температура
- 4 ☐ низкая температура

#### №4 (1)

При гибридизации спариваются фрагменты ДНК

- 1 ☐ одноцепочечные
- 2 ☐ двуцепочечные
- 3 ☐ одно- и двуцепочечные

#### №5 (1)

При гибридизации возможно спаривание

- 1 ☐ ДНК — ДНК
- 2 ☐ ДНК — РНК
- 3 ☐ РНК — РНК
- 4 ☐ все перечисленные сочетания

#### №6 (1)

Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом

- 1 ☐ лигазой
- 2 ☐ метилазой
- 3 ☐ рестриктазой
- 4 ☐ транскриптазой

№7 (1)

Год рождения генной инженерии

- 1 ☐ 1953
- 2 ☐ 1917
- 3 ☐ 1973
- 4 ☐ 1996

№8 (1)

При разгоне ДНК в агарозном геле ближе к стартовой линии окажутся фрагменты

- 1 ☐ короткие
- 2 ☐ длинные
- 3 ☐ не имеет значения

№9 (1)

Для построения рестрикционной карты необходимо фрагменты ДНК последовательно обработать

- 1 ☐ 1 рестриктазой, затем 2 рестриктазой
- 2 ☐ 1 рестриктазой и смесью 1 и 2 рестриктаз
- 3 ☐ 1 рестриктазой, 2 рестриктазой и их смесью

№10 (1)

Рестрикционные карты позволяют определить

- 1 ☐ полную нуклеотидную последовательность
- 2 ☐ степень гомологии участков ДНК
- 3 ☐ нарушения в работе гена
- 4 ☐ структуру гена

№11 (1)

Ферментативный сиквенс ДНК предложил

- 1 ☐ Максам
- 2 ☐ Гилберт
- 3 ☐ Сэнгер
- 4 ☐ Берг

№12 (1)

Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК

- 1 ☐ in vitro
- 2 ☐ in vivo

№13 (1)

При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше использовать библиотеку ДНК

- 1 ☐ клоновую
- 2 ☐ геномную

№14 (1)

Сайты узнавания рестриктазами относительно поворота на 180°C

- 1 ☐ симметричны
- 2 ☐ не симметричны

№15 (1)

В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за

- 1 ☐ способность к передаче в клетку хозяина

- 2 ☐ способность к амплификации
- 3 ☐ маркерный признак
- 4 ☐ все перечисленные последовательности

#### №16 (1)

Назовите метод многократного удвоения (точного копирования) *in vitro* фрагмента ДНК с помощью фермента полимеразы и коротких затравочных фрагментов (праймеров) ДНК, комплиментарных последовательностям противоположных цепей ДНК, ограничивающих нужный сегмент. Процесс состоит из серии циклически повторяющихся реакций: денатурации ДНК, отжига праймеров, синтеза ДНК.

Ответ: Регулярное выражение "[ПЦР | полимеразная цепная реакция]" (без учета регистра)

#### №17 (1)

Присоединение к макромолекуле метильной группы

Ответ: Регулярное выражение "метилов" (без учета регистра)

#### №18 (1)

Фермент, отвечающий за синтез комплементарной цепи ДНК

Ответ: Регулярное выражение "полимераз" (без учета регистра)

#### №19 (1)

Фермент, вносящий разрывы в двойную цепь ДНК -

Ответ: Регулярное выражение "^(рестриктаза | рестриктирующая эндонуклеаза)\$" (без учета регистра)

#### №20 (1)

За синтез ДНК на матрице РНК отвечает фермент

Ответ: Регулярное выражение "^(ревертаза | обратная транскриптаза | РНК-зависимая-ДНК-полимераза | РНКзависимаяДНКполимераза | РНКзависимая-ДНКполимераза)\$" (без учета регистра)

### **Вопросы к зачету**

1. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
2. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы.
3. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
4. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.
5. Получение антибиотиков и пробиотиков в ферментерах и их использование
6. Регистрация и использование сортов с.-х. культур созданных методами генной инженерии.
7. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
8. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах
9. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
10. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
11. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител
12. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
13. Расшифровка генетического кода.
14. Технология трансплантации эмбрионов.
15. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.
16. Структура генов прокариот и эукариот.
17. Получение однояйцевых близнецов.
18. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности.
19. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.
20. Создание химерных животных.
21. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов
22. Сущность и задачи генетической инженерии.

23. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.
24. Аэробные способы утилизации стоков
25. Ферменты генной инженерии.
26. Производство органических кислот биотехнологическими способами и их использование в качестве консервантов корма.
27. Анаэробные способы утилизации стоков.
28. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
29. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы.
30. Биodeградация ксенобиотиков.
31. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.
32. Вермикомпостирование органических отходов.
33. Создание вакцин генно-инженерными методами и их использование
34. Векторы генной инженерии.
35. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.
36. Получение антибиотиков и пробиотиков в ферментерах и их использование
37. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
38. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы.
39. Стратегия использования трансгенных животных, продуцирующих биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
40. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
41. Создание вакцин генно-инженерными методами и их использование
42. Гибридомы. Производство и использование моноклональных
43. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Использование этого метода для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.
44. Принципиальная схема получения трансгенных организмов
45. Биodeградация ксенобиотиков
46. Иммуноферментный анализ (ИФА). Использование этого метода для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов
47. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы.
48. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах
49. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.
50. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.
51. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.
52. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
53. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
54. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.
55. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Использование этого метода для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов
56. Биodeградация ксенобиотиков.
57. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование
58. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.
59. Вермикомпостирование органических отходов.
60. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Защита практической работы**

##### ***Критерии оценивания уровня защиты практической работы***

Оценка **«отлично»** ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

##### **Доклад**

##### ***Критерии оценки доклада***

Оценка **«отлично»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет четкую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объеме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка **«хорошо»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет четкую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объеме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объеме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;



Оценка **«хорошо»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка **«неудовлетворительно»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора.

### **Тестовые задания**

#### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Зачет**

#### **Критерии оценки на зачете**

Оценки **«зачтено»** и **«незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а **«незачтено»** — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной

учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Турашева, С. К. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы биотехнологии. Биотехнология растений» / С. К. Турашева, С. Б. Оразова, Г. Ж. Валиханова. — Алматы : Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. — 260 с. — ISBN 978-601-04-0692-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58722.html>

2. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: курс лекций/ Г.К. Жайлибаева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Нур-Принт, 2016.— 57 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67114.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.П. Шуваева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 316 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70810.html>. — ЭБС «IPRbooks»

### **Дополнительная учебная литература**

1. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия : учебник / под ред. В.С. Шевелухи. - 4-е изд., значительно перераб. и доп. - М. : ЛЕНАНД, 2015. - 700 с. - ISBN 978-5-9710-0982. Б/ц - 51

2. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Ю. Просеков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.— 214 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61271.html> .— ЭБС «IPRbooks»

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень ЭБС**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Ссылка</b>
1	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

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

1 Сельскохозяйственная биотехнология : метод. рекомендации / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, С. В. Копыльцов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 61 с.Режим доступа:

<https://kubsau.ru/upload/iblock/db8/db84ac202cecedafc249f6699307def2.PDF>

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

Информационные технологии используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования

презентаций учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

#### Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная
2	Консультант Плюс	Правовая

#### Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Основы биотехнологии	<p>Помещение №243 ЗОО, посадочных мест — 30; площадь — 32,2 м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>сплит-система — 1 шт.;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 м<sup>2</sup>;</p> <p>помещение для самостоятельной работы</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно- образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> <p>Помещение №241 ЗОО, площадь — 23,4 м<sup>2</sup>; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования..</p>	
--	--	--	--