

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМ.И.Т.ТРУБИЛИНА**

Факультет плодоовоощеводства и виноградарства



**Рабочая программа дисциплины**

**«Основы биотехнологии садовых культур»**

**Направление подготовки**  
35.03.05 Садоводство

**Направленность**  
«Декоративное садоводство, плодоовоощеводство,  
виноградарство и виноделие»

**Уровень высшего образования**  
бакалавриат

**Форма обучения**  
очная, заочная

**Краснодар**  
2020

Рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии садовых культур» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 1 августа 2017 г. № 737.

Автор:

канд. биол. наук, доцент

Н.Л.Мачнева

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 16.03.2020 г., протокол № 30

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

А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета «Плодовоощеводства и виноградарства», протокол от 02.04.2020 г. № 8

Председатель  
методической комиссии,  
д. с.-х., профессор

С. С. Чумаков

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
к. с.- х. н, доцент

Л. Г. Рязанова

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

**Целью** освоения дисциплины «Основы биотехнологии садовых культур» 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 математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.
- Способность осуществлять оценку качества продукции садоводства и определять способы ее использования.

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

В результате изучения дисциплины «Основы биотехнологии садовых культур» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профessionальный стандарт Агроном от 09.07.2018 г. № 454 н

Трудовая функция Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства (код В/01.6)

Трудовые действия – Общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур.

**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;

ПКС-7 – Способен осуществлять оценку качества продукции садоводства и определять способы ее использования.

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

«Основы биотехнологии садовых культур» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.05 Садоводство, направленность «Декоративное садоводство, плодоowoощеводство, виноградарство и виноделие»

### **4 Объем дисциплины (108 часов, Ззачетных единиц)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	35	11
— лекции	18	4
- лабораторные	16	6
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	73	97
— прочие виды самостоятельной работы	73	97
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### **5 Содержание дисциплины**

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет, выполняют.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе, в 4 семестре, на заочной на 4 курсе на 7 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 Трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лаборато- рические работы	Самосто- ятельная работа
1	<b>Организация генетической информации в клетке и организме.</b> Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и	ОПК- 1; ПКС-7	4	2	2	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лаборат орные работы	Самосто ятельная работа
	задачи биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии. Многообразие биотехнологических процессов. Перспективы развития биотехнологических производств. Организация генетической информации в клетке и организме. Генетическая информация, сосредоточенная в ядре и митохондриях. Хромосомы. ДНК как материальный носитель генетической информации. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК. Кодирование генетической информации. Рамка считывания генетического кода. Расшифровка генетического кода. Структура генов прокариот на примере лактозного оперона. Синтез белка у прокариот. Структура генов у эукариот. Интроны и экзоны. Синтез мРНК у эукариот, ее созревание в ядре (сплайсинг), транспорт в цитоплазму. Процессинг мРНК. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке. Центральная догма молекулярной биологии. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток					
2	<b>Основы генной инженерии.</b> Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие в процессах репликация, транскрипция и трансляции. Ферменты генной инженерии. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбинантной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК). Преимущества генов,	ОПК- 1; ПКС-7	4	2	2	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лаборат орные работы	Самосто ятельная работа
	полученных с помощью ревертазы: отсутствие инtronов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной инженерии. Плазмиды, вирусы и космиды в качестве векторов. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения. Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Понятие биомаркера. Определение нуклеотидной последовательности ДНК. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК. Получения рекомбинантных ДНК.					
3	<b>Микробиологическая биотехнология и культивирование клеток растений.</b> Микроорганизмы как объект биотехнологического производства. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы. Ферментёры: назначение, устройство, принцип работы. Основные субстраты для микробной биотехнологии. Получение микробной биомассы. Производство биологически активных веществ, протеиновых микробиологических концентратов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, ферментных препаратов. Пробиотики как альтернатива антибиотикам Иммобилизированные ферменты. Основные методы иммобилизации. Химические конструкции при иммобилизации ферментов. Носители и их характеристизация. Микробиологическая трансформация органических соединений. Трансформация стероидов,	ОПК-1; ПКС-7	4	2	2	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лаборат орные работы	Самосто ятельная работа
	углеводов. Приготовление питательных сред. Культивирование микроорганизмов.					
4	<b>Биотехнология в растениеводстве</b> Понятие о биологически активных веществах. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка. Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе. Микромицеты в питании человека. Способы интенсификации производства этилового спирта с использованием ферментов.. Клональное микроразмножение растений. Культивирование каллусной ткани.	ОПК-1; ПКС-7	4	2	2	8
5	<b>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	ОПК-1; ПКС-7	4	2	2	8
6	<b>Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.</b> Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки. Отходы животноводства. Другие виды сырья. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного,	ОПК-1; ПКС-7	4	2	2	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лаборат орные работы	Самосто ятельная работа
	винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и мелассной барде. Биотрансформация негидролизованных растительных отходов. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации. Компостировании органических отходов.					
7	<b>Экологическая биотехнология</b> Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биодеградации органических соединений. Получение биогаза. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов. Вермикультурование	ОПК-1; ПКС-7	4	2	2	8
8	<b>Генная инженерия и создание геномодифицированных объектов</b> Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. Основные задачи и перспективы генной инженерии по созданию геномодифицированных организмов. Классификация трансгенных организмов по признакам. Потенциальная опасность применения	ОПК-1; ПКС-7	4	2	2	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и Трудоёмкость (в часах)			
			Семестр	Лекции	Лаборат орные работы	Самосто ятельная работа
	трансгенных культур. Основные методы контроля генетической конструкции. Международная и национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных организмов.					
9	<b>Биобезопасность</b> Понятия и основные требования к 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 и пород животных, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений и пород животных. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников	ОПК-1; ПКС-7	4	2	4	9
Итого				18	16	73

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
			Семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Основы генной инженерии.</b> Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие в процессах репликация, транскрипция и трансляции. Ферменты генной инженерии. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение.	ОПК-1; ПКС-7	7	1	-	-	25

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбинантной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК). Преимущества генов, полученных с помощью ревертазы: отсутствие инtronов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной инженерии. Плазмиды, вирусы и космиды в качестве векторов. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения. Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера. Использование этих методов для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных. Определение нуклеотидной последовательности ДНК. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК. Общая схема получения трансгенных микроорганизмов. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток. Получения рекомбинантных ДНК.						
2	<b>Микробиологическая биотехнология и культивирование клеток растений.</b> Микроорганизмы как объект биотехнологического производства. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция Способы культурирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы. Ферментёры: назначение, устройство,	ОПК- 1; ПКС- 7	7	1	-	2	25

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	принцип работы. Основные субстраты для микробной биотехнологии. Получение микробной биомассы. Производство биологически активных веществ, протеиновых микробиологических концентратов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, ферментных препаратов. Пробиотики как альтернатива антибиотикам. Иммобилизированные ферменты. Основные методы иммобилизации. Химические конструкции при иммобилизации ферментов. Носители и их характеристизация. Микробиологическая трансформация органических соединений. Трансформация стероидов, углеводов. Приготовление питательных сред. Культивирование микроорганизмов. Клональное микроразмножение растений. Культивирование каллусной ткани						
3	<b>Генная инженерия и создание геномодифицированных объектов</b> Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. Основные задачи и перспективы генной инженерии по созданию геномодифицированных организмов. Классификация трансгенных организмов по признакам. Потенциальная опасность применения трансгенных культур. Основные методы контроля генетической конструкции. Международная и национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных	ОПК-1; ПКС-7	7	1	-	2	20

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	организм						
4	<b>Биотехнология в растениеводстве</b> Понятие о биологически активных веществах. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка. Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе. Микромицеты в питании человека. Способы интенсификации производства этилового спирта с использованием ферментов.. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации. Компостировании органических отходов. Вермикультивирование	ОПК-1; ПКС-7	7	1	-	27	
Итого				4	-	6	97

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

1. Основы биотехнологии : метод. рекомендации / А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, С. А. Волокова – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 85 с [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Osnovy\\_biotekhnologii\\_MR\\_po\\_vyp\\_laboratornykh\\_rabot\\_545383\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Osnovy_biotekhnologii_MR_po_vyp_laboratornykh_rabot_545383_v1.PDF)
2. Основы биотехнологии : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 31 с [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)
3. Биотехнология в экологии и энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Л. Мачнева [и др].— Краснодар, КубГАУ, 2019 – 96 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija\\_v\\_ekologii\\_i\\_energetike\\_514490\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija_v_ekologii_i_energetike_514490_v1.PDF)
4. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия : учебник / под ред. В.С. Шевелухи. - 4-е изд., значительно перераб. и доп. - М. : ЛЕНАНД, 2015. - 700 с. - ISBN 978-5-9710-0982-5 : 1849р. 1859р. (51 экз.) Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70633> — Загл. с экрана.
5. 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»

## **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 ОПОП ВО
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	
1	<i>Химия</i>
1	<i>Математика и математическая статистика</i>
1	<i>Физика</i>
1	<i>Ботаника</i>
2	<i>Микробиология</i>
2	<i>Цифровые технологии в АПК</i>
2	<i>Агрометеорология</i>
3	<i>Физиология и биохимия растений</i>
3	<i>Генетика</i>
3	<i>Фитопатология и энтомология</i>
2,4	<i>Производственная практика</i>
6	<i>Технологическая практика</i>
8	<i>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</i>
ПКС-7 – Способен осуществлять оценку качества продукции садоводства и определять способы ее использования	
2	<i>Интегрированная защита садовых растений</i>
3	<i>Хранение, переработка плодов и овощей</i>
3	<i>Оборудование и автоматизация винодельческой отрасли</i>
3	<i>Химия и биохимия вина</i>
2,4	<i>Производственная практика</i>
6	<i>Технологическая практика</i>
8	<i>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</i>

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

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</b>					
ИД-1	Компетенция в полной мере не сформирована.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям.	<i>Лабораторные работы, тестирование, доклады, дискуссия, зачет</i>
ИД-2	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
ИД-3					

**ПКС-7 – Способен осуществлять оценку качества продукции садоводства и определять способы ее использования**

	Компетенция в полной мере не сформирована.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям.	<i>Лабораторные работы, тестирование, доклады, дискуссия, зачет</i>
--	--	---	---	---	---

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	недостаточно о для решения практических (профессиональных) задач.	Имеюющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) 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 лабораторных работ**

**7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ОПК-1** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

#### **Темы докладов**

1. Создание и производство генно-инженерного гормона инсулина.
2. Полимеразная цепная реакция
3. Двойная спираль и другие научные работы Дж. Уотсона и Ф. Крика
4. Сущность и задачи генетической инженерии.
5. Электрофорез нуклеиновых кислот.
6. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений
7. Биоконверсия целлюлозо-лигниновых субстратов методом твердофазной ферментации.
8. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки.
9. Биотрансформация негидролизованных растительных отходов.
10. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах.

#### **Лабораторные работы:**

1. **Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток.** Цель работы:

выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток методом щелочного лизиса с последующей визуализацией и анализом полученной ДНК с помощью горизонтального электрофореза в агарозном геле.

2. **Получения рекомбинантных ДНК.** Цель работы: научиться проводить рестрикцию ДНК, анализировать ее результаты и получать рекомбинантные ДНК.

3. **Приготовление питательных сред. Культивирование микроорганизмов.** Цели работы изучение технологии приготовления питательных сред для выращивания микроорганизмов, ознакомление с процессом стерилизации питательных сред с помощью автоклава.

4. **Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации** Цели работы. Знакомство с технологией твердофазной ферментации; изучение возможности переработки лигноцеллюлозного сырья; получение практических навыков основных технологических операций выращивания вешенки обыкновенной.

### **7.3.2 Оценочные средства по компетенции ПКС-7 – Способен осуществлять оценку качества продукции садоводства и определять способы ее использования**

**7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-7 – Способен осуществлять оценку качества продукции садоводства и определять способы ее использования**

#### **Темы докладов**

1. Клональное микроразмножение растений
2. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов.
3. Культивирование каллусной ткани
4. Компостирование органических отходов.
5. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
6. Степень риска и опасности в биоинженерии
7. Биологическая очистка сточных вод
8. Метановое брожение
9. Биоконверсия органических отходов.
10. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов.

#### **Лабораторные работы:**

1. **Клональное микроразмножение растений** Цели работы. Знакомство с технологией клонального микроразмножения растений; изучение возможности применения данной технологии на практике.

2. **Культивирование каллусной ткани** Цель работы: ознакомиться с действием экзогенных фитогормонов на рост и развитие соматических клеток зародышей пшеницы.

3. **Компостирование органических отходов.** Цель работы: изучение экологических, биохимических и микробиологических аспектов биоконверсии органических отходов; определение скорости метанового брожения и факторов влияющих на этот процесс; ознакомление со схемой биогазовых установок и с основными требованиями к ее компонентам.

4. **Вермикультурирование.** Цели работы: ознакомление с биологией дождевого червя и с технологией закладки субстрата для вермикультурирования

### **7.3.3 Для промежуточного контроля по компетенции ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных**

технологий

**Вопросы к зачету:**

1. Биотехнология как научная дисциплина.
2. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии.
3. Объекты и методы биотехнологии.
4. Многообразие биотехнологических процессов
5. Значение биотехнологии для сельского хозяйства.
6. Сущность и задачи генетической инженерии.
7. Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии
8. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
9. Рестрикционное картирование генома.
10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)
11. Общая схема получения трансгенных микроорганизмов
12. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток
13. Получения рекомбинантных ДНК.
14. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства.
15. Способы культивирования микроорганизмов.
16. Ферментёры: назначение, устройство, принцип работы.
17. Способы выделения целевых биопродуктов
18. Приготовление питательных сред.
19. Культивирование микроорганизмов.
20. Вегетативное размножение растений методом культур тканей
21. Поверхностное культивирование клеток растений
22. Культивирование клеток растений в глубинных условиях
23. Иммобилизация растительных клеток
24. Сохранение культур клеток растений
25. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии
26. Культивирование каллуса растений
27. Биологическая очистка сточных вод.
28. Аэробные и анаэробные процессы биодеградации органических соединений.
29. Аммонификация и нитрификация.
30. Биохимия и микробиология процессов аммонификации и нитрификации.

**Тестирование**

Тестовые задания по дисциплине «Основы биотехнологии садовых культур» включены в базу тестовых заданий в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго).

**Письменное тестирование**

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

**Знать:**

**№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 рН
- 2 кислый рН
- 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)

Год рождения генной инженерии

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

#### №7 (1)

Рестрикционные карты позволяют определить

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

#### №8 (1)

Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК

- 1 *in vitro*
- 2 *in vivo*

#### №9 (1)

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

- 1 клоновую
- 2 геномную

#### №10 (1)

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

Ответ: " (без учета регистра)

#### №11 (1)

Присоединение к макромолекуле метильной группы

Ответ: (без учета регистра)

#### №12 (1)

Фермент, отвечающий за синтез комплементарной цепи ДНК

Ответ: " (без учета регистра)

**№13 (1)**

Основным фактором, регулирующим процессы при силосовании, является...

- 1 pH среды
- 2 вегетационная фаза скошенных растений
- 3 видовой состав травосмеси

**№14 (1)**

Ферментацию силоса проводят в анаэробных условиях для предотвращения...

- 1 появления насекомых
- 2 появления грызунов
- 3 развития плесневых грибов
- 4 развития шляпочных грибов
- 5 высыхания зеленой массы

**№15 (1)**

Самосогревание силосуемой массы происходит в результате...

- 1 высокой температуры окружающей среды
- 2 высокой влажности сырья
- 3 развития аэробных бактерий
- 4 развития анаэробных бактерий
- 5 высокого pH сырья

**№16 (1)**

Степень силосуемости растений зависит от содержания

- 1 клетчатки
- 2 жиров
- 3 белков
- 4 каротина
- 5 сахара

**№17 (1)**

Максимальное количество растительного белка и витаминов содержится в

- 1 стеблях
- 2 корнях
- 3 листьях
- 4 соцветиях
- 5 ветвях

**№18 (1)**

Заготовку зеленой массы из бобовых трав производят в фазе

- 1 бутонизации
- 2 цветения
- 3 плодоношения
- 4 вегетации
- 5 проростка

**№19 (1)**

К биологическим методам переработки лигноцеллюлозных субстратов относятся

- 1 микроволновое облучение
- 2 использование ферментов микроорганизмов
- 3 использование ферментов грибов
- 4 обработка озоном
- 5 обработка этиленом

**№20 (1)**

К физическим методам переработки лигноцеллюлозных субстратов относятся

- 1 микроволновое облучение
- 2 использование ферментов микроорганизмов
- 3 использование ферментов грибов
- 4 обработка озоном
- 5 обработка этиленом

### **Уметь:**

#### **№21 (1)**

Установите последовательность событий

- 1 обнаружение антибиотиков
- 2 появление возможности автоматически определять структуру белков в результате усовершенствования аналитических методов анализа биополимеров
- 3 появление возможности автоматически определять структуру ДНК
- 4 появление возможности синтеза биополимеров по установленной структуре
- 5 получение комбинированной молекулы ДНК

Ответ:

#### **№22 (1)**

Установите в правильной последовательности. Требования для выпуска трансгенного организма в окружающую среду

- 1 испытание на биобезопасность
- 2 испытание на пищевую безопасность
- 3 проведение экологической экспертизы
- 4 временное разрешение на проведение государственного сортиспытания
- 5 включение сорта в Государственный реестр селекционных достижений

Ответ:

#### **№23 (1)**

Отметьте правильный ответ: Заявка на проведение экологической экспертизы трансгенного сорта должна быть подана после:

- 1 1-го месяца испытаний
- 2 6-ти месяцев испытаний

#### **№24 (1)**

.... - состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений

Ответ: (без учета регистра)

#### **№25 (1)**

Производителями белка при микробиосинтезе могут выступать

- 1 дрожжи
- 2 бактерии
- 3 плесени
- 4 микроводоросли
- 5 тараканы
- 6 КРС

#### **№26 (1)**

Недостаток микробиологического белка

- 1 отсутствие полного аминокислотного баланса
- 2 дороговизна по сравнению с животным
- 3 накопление загрязнений в виде гербицидов
- 4 неприятный запах

#### **№27 (1)**

Гидролитические ферментные препараты микробного происхождения добавляют в растительные корма животным для

- 1 улучшения перевариваемости клетчатки

- 2 улучшения перевариваемости белка
- 3 улучшения вкуса
- 4 хорошего настроения

#### №28 (1)

Дрожжи

- 1 богаты витаминами группы В
- 2 содержат незначительное количество витаминов группы В
- 3 не содержат витаминов

#### №29 (1)

Молекула ДНК или РНК, состоящая из двух компонентов: векторной части (носителя) и клонируемого чужеродного гена, способный доставить выбранную ДНК в клетку-реципиент, встроить ее в геном, позволить идентификацию трансформированных клеток, обеспечить стабильную экспрессию гена -

Ответ: " (без учета регистра)

#### №30 (1)

Ультрамикроскопический облигатный внутриклеточный паразит, способный к автономному размножению или размножению совместно с клеткой-хозяином в случае встраивания в ее геном, может служить основой для создания вектора генной инженерии -

Ответ: (без учета регистра)

#### №31 (1)

Фермент, который катализирует синтез фосфодиэфирной связи в 2-х цепочечной молекуле нуклеиновой кислоты (восстанавливает разорванные ковалентные связи у молекул ДНК) -

Ответ: " (без учета регистра)

#### №32(1)

Началом генной инженерии считается

- 1 открытие законов Менделя
- 2 открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком
- 3 первое клонирование животного (овца Долли)
- 4 создание первого трансгенного микроорганизма

#### №33 (1)

Генная инженерия позволяет

- 1 изучать генетику
- 2 строить перерабатывающие предприятия
- 3 ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление
- 4 повышать производительность труда

#### №34 (1)

Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называют

- 1 трансгенными
- 2 генно-инженерными
- 3 клонированными
- 4 бактерицидными

#### №35 (1)

Генно-инженерными методами можно получить

- 1 трансгенные растения
- 2 новую конструкцию зерноуборочных машин
- 3 новый закон генетики
- 4 силос
- 5 ПВК

#### №36 (1)

Объектами генной инженерии являются (являются)

- 1 экологические системы
- 2 безопасные виды жизнедеятельности

- 3 геном живого организма
- 4 биосфера

**№37 (1)**

- Плазмида представляет собой
- 1 мембрану цитоплазмы
  - 2 органеллу клетки
  - 3 кольцевую молекулу ДНК
  - 4 молекулу РНК

**№38 (1)**

Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из E coli?

- 1 для мягкого ферментативного гидролиза клеточной стенки бактерий
- 2 для лизиса клеточных белков при выделении ДНК
- 3 для очистки ДНК от РНК
- 4 лизоцим при выделении плазмидной ДНК не требуется

**№39 (1)**

Чтобы избавиться от РНК, находящейся в растворе, необходимо

- 1 провести ферментативную реакцию с лизоцимом
- 2 провести ферментативную реакцию с ДНКазой
- 3 обработать раствор фенолом
- 4 провести ферментативную реакцию с РНКазой

**№40 (1)**

Обработка раствора нуклеиновых кислот фенолом нужна

- 1 для очистки раствора нуклеиновых кислот от полисахаридов
- 2 обработка не нужна
- 3 для концентрирования нуклеиновых кислот
- 4 для очистки раствора нуклеиновых кислот от белков

**Владеть:**

**№41 (1)**

Молекулы нуклеиновых кислот в вязкой среде, к которой приложено постоянное электрическое поле

- 1 выпадают в осадок
- 2 коагулируют
- 3 движутся к положительному электроду
- 4 движутся к отрицательному электроду

**№42 (1)**

Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим

- 1 фермент лигазы
- 2 хирургический скальпель
- 3 бритвенный станок
- 4 фермент рестрикутирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

**№43 (1)**

Сайты рестрикции – это...

- 1 ферменты генной инженерии
- 2 начало и конец нити ДНК
- 3 последовательности нуклеотидов в ДНК, которые узнаются рестриктазами
- 4 начало и конец полипептида

**№44 (1)**

Полимеразная цепная реакция используется

- 1 при создании химерных животных
- 2 при создании клонировании животных
- 3 для приготовления силюса

- 4 для многократного копирования участка ДНК

**№45 (1)**

Высококопийные плазмиды – это ...

- 1 плазмиды, которые несут гены устойчивости к антибиотикам
- 2 плазмиды, представленные одно-нитевой ДНК
- 3 плазмиды, число копий которых в клетке не превышает 10
- 4 плазмиды, число копий которых в клетке составляет несколько десятков

**№46 (1)**

Ферменты генной инженерии необходимы

- 1 для сбраживания виноградного сока
- 2 для ферментации силосной массы
- 3 для манипулирования с молекулой ДНК
- 4 для хорошего настроения

**№47 (1)**

Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в

- 1 соматическую клетку
- 2 яйцеклетку
- 3 сперматозоид
- 4 митохондрии
- 5 вакуоли
- 6 рибосомы

**№48 (1)**

Генная инженерия это

- 1 наука о генах
- 2 набор методов для получения генов
- 3 набор методов для переноса генов в новое генетическое окружение
- 4 генетика микроорганизмов

**№49 (1)**

Началом генной инженерии считается

- 1 открытие законов Менделя
- 2 открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком
- 3 первое клонирование животного (овца Долл)
- 4 создание первого трансгенного микроорганизма

**№50 (1)**

Генная инженерия позволяет

- 1 изучать генетику
- 2 строить перерабатывающие предприятия
- 3 ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление
- 4 повышать производительность труда

**№51 (1)**

Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называются

- 1 трансгенными
- 2 генно-инженерными
- 3 клонированными
- 4 бактерицидными

**№52 (1)**

Объектами генной инженерии являются

- 1 экологические системы
- 2 безопасные виды жизнедеятельности
- 3 геном живого организма
- 4 биосферу

**№53 (1)**

Плазмида представляет собой

- 1 мембрну цитоплазмы
- 2 органеллу клетки
- 3 кольцевую молекулу ДНК
- 4 молекулу РНК

**№54 (1)**

Фермент, вносящий разрывы в двойную цепь ДНК -

Ответ: (без учета регистра)

**№55 (1)**

Внхромосомные автономно реплицирующиеся двухцепочечные кольцевые молекулы ДНК -

Ответ: (без учета регистра)

**Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-7 – Способен осуществлять оценку качества продукции садоводства и определять способы ее использования**

**Вопросы к зачету:**

1. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.
2. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
3. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для технологической переработки
4. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов
5. Технология фракционирования и биоконверсии
6. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений
7. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
8. Способы гидролиза растительного сырья.
9. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов.
10. Биоконверсия отходов растениеводства.
11. Вермикультурирование.
12. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации.
13. Общие сведения об удобрениях
14. Виды бактериальных удобрений
15. Гормоны растений (фитогормоны)
16. Фиторегуляторы.
17. Клональное микроразмножение растений.
18. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
19. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
20. Степень риска и опасности в биоинженерии.
21. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности.
22. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии.
23. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений.
24. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

**Тестирование**

Тестовые задания по дисциплине «Основы биотехнологии садовых культур» включены в базу тестовых заданий в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго).

**Письменное тестирование**

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

**Знать:**

**№1 (1)**

Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из E coli?

- 1 для мягкого ферментативного гидролиза клеточной стенки бактерий
- 2 для лизиса клеточных белков при выделении ДНК
- 3 для очистки ДНК от РНК
- 4 лизоцим при выделении плазмидной ДНК не требуется

**№2 (1)**

Чтобы избавиться от РНК, находящейся в растворе, необходимо

- 1 провести ферментативную реакцию с лизоцимом
- 2 провести ферментативную реакцию с ДНКазой
- 3 обработать раствор фенолом
- 4 провести ферментативную реакцию с РНКазой

**№3 (1)**

Обработка раствора нуклеиновых кислот фенолом нужна

- 1 для очистки раствора нуклеиновых кислот от полисахаридов
- 2 обработка не нужна
- 3 для концентрирования нуклеиновых кислот
- 4 для очистки раствора нуклеиновых кислот от белков

**№4 (1)**

Молекулы нуклеиновых кислот в вязкой среде, к которой приложено постоянное электрическое поле, ...

- 1 выпадают в осадок
- 2 коагулируют
- 3 движутся к положительному электроду
- 4 движутся к отрицательному электроду

**№5 (1)**

Для разрезания молекулы ДНК в строго определенном месте необходим

- 1 электронный микроскоп
- 2 хирургический скальпель
- 3 бритвенный станок
- 4 фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

**№6 (1)**

Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим

- 1 фермент лигаза
- 2 хирургический скальпель
- 3 бритвенный станок
- 4 фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

**№7 (1)**

Сайты рестрикции – это...

- 1 ферменты генной инженерии
- 2 начало и конец нити ДНК
- 3 последовательности нуклеотидов в ДНК, которые узнаются рестриктазами
- 4 начало и конец полипептида

**№8 (1)**

Рекомбинантными ДНК называют...

- 1 двухнитевые
- 2 однонитевые

- 3 со встроенными в них чужеродными ДНК
- 4 со встроенными в них чужеродными генами

#### №9 (1)

Высококопийные плазмиды – это ...

- 1 плазмиды, которые несут гены устойчивости к антибиотикам
- 2 плазмиды, представленные однонитевой ДНК
- 3 плазмиды, число копий которых в клетке не превышает 10
- 4 плазмиды, число копий которых в клетке составляет несколько десятков

#### №10 (1)

Ферменты генной инженерии необходимы

- 1 для сбраживания виноградного сока
- 2 для ферментации силосной массы
- 3 для манипулирования с молекулой ДНК
- 4 для клонирования животных

#### №11 (1)

Метод выращивания микроорганизмов, при котором микроорганизмы выращивают на поверхности твердых сред (влажные отруби, МПА и пр.) или жидких, залитых тонким слоем -

Ответ: (без учета регистра)

#### №12 (1)

Микробиологическое производство белка включает основные стадии в следующем порядке

- 1 приготовление питательных сред и выращивание посевной культуры
- 2 ферментация
- 3 сепарирование биомассы, ее инактивация и сушка
- 4 очистка сточных вод и воздушных масс

Ответ:

#### №13 (1)

Способ культивирования при котором клетки находятся внутри питательной среды называют

Ответ: (без учета регистра)

#### №14 (1)

К химическим методам переработки лигноцеллюлозных субстратов относятся

- 1 микроволновое облучение
- 2 использование ферментов микроорганизмов
- 3 использование ферментов грибов
- 4 обработка озоном
- 5 обработка этиленом

#### №15 (1)

В состав клетчатки входят

- 1 белки
- 2 полисахариды
- 3 лигнин
- 4 лизин
- 5 гемицеллюлоза

#### №16 (1)

Аббревиатура БАВ расшифровывается как

- 1 белковые активные вещества
- 2 биологически активные вещества
- 3 безбелковые активные вещества
- 4 биоконверсионные активные вещества
- 5 биотехнологические активные вещества
- 6 Раздел

7 Микробиологическая биотехнология

№17 (1)

В микробном синтезе используются клетки

- 1 растений
- 2 животных
- 3 бактерий
- 4 вирусов

№18 (1)

Источниками углерода в питательной среде могут служить

- 1 нитраты
- 2 полисахариды
- 3 белки
- 4 аминокислоты

№19 (1)

Источниками азота в питательной среде могут служить

- 1 спирты
- 2 кислоты
- 3 белки
- 4 углеводороды

**Уметь:**

№20 (1)

В переводе с латинского *Vermi* обозначает

- 1 червь
- 2 навоз
- 3 компост
- 4 субстрат
- 5 ил

№21 (1)

Процесс разведения червей в искусственных условиях называется

- 1 компостирование
- 2 вермикомпостирование
- 3 вермиклонирование
- 4 вермикультурирование
- 5 флотация

№22 (1)

Технология вермикомпостиования основана на способности червей

- 1 быстро размножаются
- 2 поглощать растительные остатки
- 3 поглощать почву
- 4 достигать больших размеров
- 5 регенерироваться

№23 (1)

Процесс минерализации органических отходов при использовании вермикультуры

- 1 ускоряется
- 2 замедляется
- 3 прекращается
- 4 не изменяется
- 5 временно приостанавливается

№24 (1)

Биогазовые установки применяют с целью получения

- 1 горючего газа
- 2 высокоэффективных органических удобрений
- 3 вермикомпоста
- 4 вермикультуры
- 5 органических отходов

#### №25 (1)

Установите порядок основных событий в развитии биотехнологии

- 1 Использование в хозяйстве бродильных процессов
- 2 Открытие антибиотиков
- 3 Открытие структуры ДНК
- 4 Получение рекомбинантной молекулы ДНК
- 5 Клонирование с/х животных

Ответ:

#### №26 (1)

Расположите в правильной последовательности этапы передачи информации в клетке

- 1 Репликация
- 2 транскрипция
- 3 трансляция

Ответ:

#### №27 (3)

Разработка методов и приемов, позволяющих получать биологически активные соединения (ферменты, гормоны, аминокислоты, вакцины, лекарственные препараты), а также конструировать молекулы новых веществ и создавать новые формы организмов, отсутствующие в природе (химерные гибридные молекулы, химерные животные ткани и химерные организмы) является целью и задачей ....

Ответ: (без учета регистра)

#### №28 (1)

Заслуга Д. Такамина в становлении биотехнологии:

- 1 впервые применил ферментный препарат для получения сахара из крахмала промышленным способом
- 2 доказал, что ферmentation - результат деятельности различных микроорганизмов
- 3 разработал технологию очистки пенициллина
- 4 разработал быстрый метод химического анализа ДНК
- 5 на основе его исследований были разработаны первые коммерческие приборы, производящие автоматизированный синтез полипептидов

#### №29 (1)

Источниками азота в питательной среде могут служить

- 1 спирты
- 2 кислоты
- 3 белки
- 4 углеводороды

#### №30 (1)

Для анаэробных микроорганизмов ядом является

- 1 кислород
- 2 аргон
- 3 аммиак
- 4 азот

#### №31 (1)

Гетеротрофные микроорганизмы хорошо развиваются на ... средах

- 1 минеральных
- 2 бедных органическими веществами
- 3 богатых органическими веществами
- 4 твердых

**№32 (1)**

Для химической стерилизации используют

- 1 температуру
- 2 радиацию
- 3 дезинфицирующие растворы
- 4 излучение

**№33 (1)**

При промышленном культивировании микроорганизмов в микробиологическом синтезе используют ... культуру.

- 1 чистую
- 2 грязную
- 3 смешанную
- 4 зараженную вирусом

**№34 (1)**

Метод выращивания микроорганизмов, при котором клетки находятся в жидкости во взвешенном состоянии называется -

Ответ: (без учета регистра)

**№35 (1)**

Устройство, в котором протекает биохимические реакции при участии живых микроорганизмов, клеточных экстрактов или ферментов -

Ответ: (без учета регистра)

**№36 (1)**

Ферментационное оборудование аэробных процессов и нормы технологического режима подбирают таким образом, чтобы

- 1 перенос кислорода из газовой фазы в жидкую обеспечивал поступление кислорода к клеткам в необходимых и обимальных количествах
- 2 удалить кислород из газовой фазы над культуральной жидкостью
- 3 исключить возможность попадания кислорода в жидкую фазу
- 4 перенос кислорода из газовой фазы в жидкую обеспечивал поступление углекислого газа к клеткам в необходимых и обимальных количествах

**№37 (1)**

С помощью микробиологического производства можно получать

- 1 белки
- 2 аминокислоты
- 3 ферменты
- 4 витамины
- 5 антибиотики
- 6 органические кислоты
- 7 все перечисленные варианты

**№38 (1)**

Установите соответствие между элементами групп

1 (1) Биоремедиация

применение технологий и устройств, предназначенные для биологической очистки почв и водоемов от загрязнения

2 (2) Биостимуляция

стимулирование роста природных микроорганизмов, присутствующих в загрязненной почве и потенциально способных утилизировать загрязнения

3 (3) Биоаугментация

внесение в почву выращенных в ферmentерах на питательных селективных средах набора микроорганизмов, содержащих не только естественные, но и чужеродные для почвы штаммы микроорганизмов

**Владеть:**

Nº39 (1)

Дефицит кормового белка приводит к снижению продуктивности животных на

- 1 30-35%
  - 2 5-10%
  - 3 70-80%

Nº40 (1)

Как производители белка микроорганизмы могут использовать для своего существования:

- 1 парафины нефти
  - 2 целлюлозосодержащие субстраты
  - 3 сточные воды
  - 4 отходы животноводческих фирм
  - 5 все перечисленные субстраты

Nº41(1)

Производителями белка при микробиосинтезе могут выступать

- 1 дрожжи
  - 2 бактерии
  - 3 плесени
  - 4 микроводоросли
  - 5 тараканы
  - 6 КРС

Nº42 (1)

Установите соответствие между элементами групп

- 1 (1) пробиотики
  - 2 (2) антибиотики
  - 3 (3) вакцины

живые культуры микроорганизмов, которые могут применяться для профилактики заболеваний, улучшения пищеварения и как следствие увеличение продуктивности животных. низкомолекулярные продукты микробного метаболизма, в низких концентрациях подавляющие рост других микроорганизмов препараты биологического происхождения, обладающие антигенными свойствами и создающие иммунитет в организме человека и животных против болезней вызываемых бактериями и вирусами.

Nº43 (1)

Вакцины производят в виде:

- 1 живых бактериальных или вирусных препаратов
  - 2 ослабленных бактериальных или вирусных препаратов
  - 3 инактивированных бактериальных или вирусных препаратов
  - 4 токсинов белковой природы, продуцируемых микроорганизмами
  - 5 все перечисленные варианты

Nº44 (1)

Потребность микроорганизма в питательных веществах выясняют при культивировании их на питательных средах состоящих из...

- 1 отдельных химически чистых веществ.
  - 2 высокопитательных веществ
  - 3 мясо-пептонного бульона
  - 4 солодового сусла

Nº45 (1)

Метод выращивания микроорганизмов, при котором микроорганизмы выращивают на поверхности твердых сред (влажные отруби, МПА и пр.) или на жидких, залитых тонким слоем -

Ответ: (без учета регистра)

Nº46 (1)

Микробиологическое производство белка включает основные стадии в следующем порядке

- 1 приготовление питательных сред и выращивание посевной культуры
- 2 ферментация
- 3 сепарирование биомассы, ее инактивация и сушка
- 4 очистка сточных вод и воздушных масс

Ответ:

**№47 (1)**

Методы выделения продуктов микробиологического синтеза если целевой продукт в растворе:

- 1 экстракция
- 2 ионный обмен
- 3 адсорбция
- 4 кристаллизация
- 5 все перечисленные варианты

**№48 (1)**

Процесс разделения смеси твердых и жидкых веществ с помощью избирательных (селективных) растворителей (экстрагентов) -

Ответ: (без учета регистра)

**№49 (1)**

Процесс поглощения одного или нескольких компонентов целевого продукта из газовой смеси или раствора твердым веществом -

Ответ: (без учета регистра)

**№50 (1)**

Гидролитические ферментные препараты микробного происхождения добавляют в растительные корма животным для

- 1 улучшения перевариваемости клетчатки
- 2 улучшения перевариваемости белка
- 3 улучшения вкуса
- 4 хорошего настроения

**№51 (1)**

Дрожжи

- 1 богаты витаминами группы В
- 2 содержат незначительно количество витаминов группы В
- 3 не содержат витаминов
- 4 являются химически чистым препаратом витамина В

## **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.

### **Задача лабораторной работы**

#### **Критерии оценивания уровня защиты лабораторной 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, исказжающие 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 чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме 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 чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме 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 объеме 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. Основы биотехнологии : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 31 с. [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)
2. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Максимов [и др].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 471 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73635.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. 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»
4. 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»
5. Биотехнология в экологии и энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Л. Мачнева [и др].— Краснодар, КубГАУ, 2019 — 96 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija\\_v\\_ekologii\\_i\\_ehnergetike\\_514490\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija_v_ekologii_i_ehnergetike_514490_v1_.PDF)

### **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 978-5-9710-0982-5 : 6 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70633> . — Загл. с экрана.
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»
3. Дышлюк, Л.С. Введение в направление. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Дышлюк, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, А.В. Позднякова. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 157 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60191> . — Загл. с экрана.
4. Павловская, Н.Е. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова, А.Ю.

Гаврилова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 66 с. Режим доступа:  
<https://e.lanbook.com/book/71299>. — Загл. с экрана.

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

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование	Тематика	Ссылка
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 Основы биотехнологии** : метод. рекомендации / А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, А.И. Петенко – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 64с.

**2 Основы биотехнологии** : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 26 с.

## **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,	Пакет офисных приложений

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

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

**12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

**Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</b>	<b>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</b>	<b>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)</b>
1	Основы биотехнологии садовых культур	<p>Помещение №010 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 82,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения,</p> <p>наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №05 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,1 кв.м;</p> <p>Лаборатория "Сельскохозяйственной биотехнологии" (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики).</p> <p>холодильник — 1 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.;</p> <p>весы — 2 шт.;</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>

№ 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)
		<p>колбонагреватель — 3 шт.);          технические средства обучения          (принтер — 1 шт.;          ибп — 1 шт.);          специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №07 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,7 кв.м;          Учебная лаборатория сельскохозяйственной биотехнологии (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) .          холодильник — 1 шт.;          лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.;          шкаф лабораторный — 1 шт.;          весы — 2 шт.;          калориметр — 2 шт.;          термостат — 1 шт.);          технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.;          телевизор — 1 шт.);          специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №230а ЗОО, площадь — 13,4 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 20 шт.).</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 кв.м;          помещение для самостоятельной работы обучающихся.          технические средства обучения (проектор — 1 шт.;          акустическая система — 1 шт.);          доступ к сети «Интернет»;          доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p>	

№ 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)
		специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	