

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



Проректор по учебной работе  
Т.Ю. Нагорная  
20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная (заочная) \_\_\_\_\_

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 4 года (4года 9 месяцев) \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Аграрный \_\_\_\_\_

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Агрономия \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Агрономия \_\_\_\_\_

Начальник  
учебно-методического управления

Директор института

Заведующий выпускающей кафедрой

Семенова Л.У.

Гочияева З.У.

Гедиев К.Т.

г. Черкесск, 2023 г.

## **+СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Цели освоения дисциплины.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины.....</b>	<b>4</b>
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4.2. Содержание дисциплины.....	4
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс.....	10
4.2.3. Лабораторные занятия.....	13
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	16
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>20</b>
<b>6. Образовательные технологии.....</b>	<b>28</b>
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....</b>	<b>29</b>
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	29
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	29
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение...	30
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....</b>	<b>32</b>
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий..	28
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.	30
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>	<b>35</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств .....</b>	<b>36</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы</b>	

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции» является формирование способностей реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- ознакомление с правилами пользования справочными материалами для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- применение знаний при обосновании элементов систем технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства;
- изучить биотехнологические процессы и способы переработки сельскохозяйственной продукции, биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Опирается на знания, сформированные дисциплинами предыдущего уровня образования	Органическая химия Биохимия сельскохозяйственной продукции Безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки Современные методы исследования сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 35.03.07 и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции
			ОПК-4.2. Использует справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции
			ОПК-4.3. Обосновывает элементы системы технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ

###### Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 1
Аудиторная контактная работа (всего)		86	86
В том числе:			
Лекции (Л)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)		52	52
Контактная внеаудиторная работа		2	2
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		74	74
Самостоятельное изучение материала		11	11
Работа с книжными и электронными источниками		11	11
Подготовка к лабораторным занятиям		11	11
Просмотр видеолекций		11	11
Подготовка докладов		11	11
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		19	19
Промежуточная аттестация	Экзамен (Э) В том числе:	Э(36)	Э(36)
	Прием экз. час	0,5	0,5
	Консультация, час	2	2
	СРО, час	33,5	33,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	180	180
	зачетных единиц	5	5

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 1
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>14</b>	<b>14</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		6	6
Лабораторные работы (ЛР)		8	8
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		1	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>		<b>156</b>	<b>156</b>
Самостоятельное изучение материала		25	25
Работа с книжными и электронными источниками		25	25
Подготовка к лабораторным занятиям		25	25
Просмотр видеолекций		25	25
Подготовка докладов		25	25
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		31	31
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен (Э)</b>	<b>Э(9)</b>	<b>Э(9)</b>
	<b>В том числе:</b>		
	<b>Прием экз. час</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
	<b>СРО, час</b>	<b>8,5</b>	<b>8,5</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

#### Очная форма обучения

№ п/ п	№ семе стра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточ- ной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Раздел 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной биотехнологии в РФ	2	2	-	10	14	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
2	1	Раздел 2. Применение методов генной инженерии и ДНК- технологий в сельском хозяйстве	2	6	-	10	14	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
3	1	Раздел 3. Клеточная инженерия	4	6	-	10	18	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
4	1	Раздел 4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов	4	6	-	10	18	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольный вопросы
5	1	Раздел 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования	4	6	-	8	16	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
6	1	Раздел 6. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. Трансгенные животные, методы получения и перспективы использования	4	6	-	6	14	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы

7		Раздел 7. Биотехнология производства антибиотиков и белка	2	4	-	8	12	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
8	1	Раздел 8. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	2	4	-	6	10	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
9	1	Раздел 9. Биотехнология и окружающая среда	2	4	-	2	6	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
10	1	Раздел 10. Биотехнология получения биогаза	4	4	-	2	10	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольный вопросы
11	1	Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности	4	4	-	2	10	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
	1	<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	-	-	-	-	2	Индивидуальные и групповые консультации
	1	<b>Промежуточная аттестация</b>	-	-	-	-	36	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>52-</b>		<b>74</b>	<b>180</b>	



### Заочная форма обучения

№ п/ п	№ семе стра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточн ой аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Раздел 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной биотехнологии в РФ	2	2		12	16	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
2	1	Раздел 2. Применение методов генной инженерии и ДНК- технологий в сельском хозяйстве				12	12	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
3	1	Раздел 3. Клеточная инженерия				12	12	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
4	1	Раздел 4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов				12	12	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
5	1	Раздел 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования	2	2		12	14	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
6	1	Раздел 6. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. Трансгенные животные, методы получения и перспективы использования				12	14	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
7	1	Раздел 7. Биотехнология производства антибиотиков и белка				12	12	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы

8	1	Раздел 8. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	2			12	14	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
9	1	Раздел 9. Биотехнология и окружающая среда		2		12	14	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
10	1	10. Биотехнология получения биогаза				24	24	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
11	1	11. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности		2		24	26	Устный опрос, тестирование, доклад, контрольные вопросы
		Внеаудиторная контактная работа	-	-	-	-	1	Индивидуальные и групповые консультации
8.	1	<b>Промежуточная аттестация</b>	-	-	-	-	9	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>156</b>	<b>180</b>	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
<b>Семестр 1/1</b>					
1	Раздел 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной биотехнологии в РФ	1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной биотехнологии в РФ	1. Понятие о биотехнологии, история ее возникновения и развития. 2. Основные направления и задачи биотехнологии. Связь биотехнологии с другими дисциплинами. 3. Достижения биотехнологии в сельском хозяйстве и ветеринарной медицине. 4. Роль биотехнологии в решении продовольственной проблемы, защите окружающей среды и в ускорении научно-технического прогресса в агропромышленном производстве. 5. Развитие биотехнологии в РФ	2	2
2	Раздел 2. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве	2. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве	1. Понятие о генной инженерии, история развития. 2. Основные направления и задачи генной инженерии на современном этапе. 3. Получение генов. 4. Рестриктазы и их значение. 5. Рекомбинантная ДНК	2	
3	Раздел 3. Клеточная инженерия	3. Клеточная инженерия	1. История развития и области применения клеточной инженерии. 2. Понятие о культуре клеток. Подбор и селекция продуцентов. 3. Сущность гибридизации соматических клеток эукариот. 4. Технология получения гибридом. 5. Использование моноклональных антител. 6. Стволовые клетки и их применение	4	

4	Раздел 4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов	4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов	Понятие о трансплантации эмбрионов. Технология трансплантации эмбрионов. 2. Методы извлечения эмбрионов, их эффективность. Среды для извлечения эмбрионов. 3. Оценка качества эмбрионов. 4. Методы криоконсервации эмбрионов. 5. Экстракорпоральное оплодотворение. 6. Организация работ по трансплантации эмбрионов в РФ	4	
5	Раздел 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования	5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования	Дать определения понятиям «клон», «клонирование», «тотипотентность». 2. Клонирование эмбрионов. Дисекция эмбрионов. 3. Клонированные животные. 4. Перспективы использования клонированных животных.	4	2
6	Раздел 6. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. Трансгенные животные, методы	6. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. Трансгенные животные, методы получения и перспективы	1. Дать определение «химера», «химерное животное». 2. Способы получения внутривидовых и межвидовых животных-химер. 3. Перспективы использования химерных животных. 4. Дать определение понятиям: «трансгеноз», «трансгенное животное».	4	
	получения и перспективы использования	использования	5. Способы получения трансгенных животных. 6. Перспективы использования трансгенных животных.		
7	Раздел 7. Биотехнология производства антибиотиков и белка	7. Биотехнология производства антибиотиков и белка	1. Значение антибиотиков для животноводства и ветеринарии. 2. Биотехнологические методы производства антибиотиков. 3. Биотехнология производства белка. 4. Перспективы применения белковых продуктов в сельскохозяйственном производстве.	2	

8	Раздел 8. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	8.Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	1. Аминокислоты, принципы получения. 2. Использование аминокислот в пищевой промышленности и животноводстве. 3. Применение витаминов и гормонов в животноводстве. Способы получения. 4. Перспективы применения липидов и ферментов в сельскохозяйственном производстве.	2	2
9	Раздел 9. Биотехнология и окружающая среда	9.Биотехнология и окружающая среда	1. Проблема утилизации навоза и отходов растениеводства. 2. Биотехнологическая переработка навоза. 3. Типы загрязнений поверхностных и подземных вод. Основные источники загрязнения водоёмов. 4. Методы очистки сточных вод. 5. Переработка твердых отходов. Биодеградация ксенобиотиков. 6. Биотехнологические методы утилизации целлюлозы, крахмала и жировых отходов	2	
10	Раздел 10. Биотехнология получения биогаза	10. Биотехнология получения биогаза	1. Биотехнология получения биогаза из биомассы (навоза). 2. Практическая реализация полученного биогаза.	4	
11	Раздел 11. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности	11. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности	1. Неблагоприятные последствия генно-инженерной деятельности. 2. Государственное регулирование и биобезопасность в системе международных отношений. Картахенский протокол. 3. Государственное регулирование генно- инженерной деятельности в Российской Федерации. 4. Особенности оценки безопасности генетически модифицированных продуктов для здоровья человека.	4	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>34</b>	

#### 4.2.3. Лабораторные занятия

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	
Семестр 1/1					
1.	Раздел 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития сельско- хозяйственной биотехнологии в РФ	1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития сельско- хозяйственной биотехнологии в РФ	<b><u>Задание 1.</u></b> Изучить перспективные направления биотехнологии в снабжении человечества продовольствием. <b><u>Задание 2.</u></b> Указать области научной деятельности, влияющие на развитие биотехнологии. <b><u>Задание 3.</u></b> Изучить классификацию биотехнологического производства. <b><u>Задание 4.</u></b> Изучить основные области применения биотехнологии:	2	
2	Раздел 2. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве	2. Применение методов генной инженерии и ДНК- технологий в сельском хозяйстве	<b><u>Задание 1.</u></b> Заполнить таблицу: Табл. 1 – Основные этапы развития генетической инженерии. <b><u>Задание 2.</u></b> Изучить историю развития биотехнологии. <b><u>Задание 3.</u></b> Просмотр и обсуждение видеофильма по генной инженерии	6	
3	Раздел 3. Клеточная инженерия	3. Клеточная инженерия	<b><u>Задание 1.</u></b> Переписать определения терминов, используемых при культивировании растительных и животных клеток.	6	
			<b><u>Задание 2.</u></b> Изучить для чего используют моноклональные антитела.		
4	Раздел 4. Эмбриогенетиче- ская инженерия. Трансплантация эмбрионов	4. Эмбриогенети- ческая инженерия. Трансплантация эмбрионов	<b><u>Задание 1.</u></b> Изучить основные этапы технологии трансплантации эмбрионов <b><u>Задание 2.</u></b>	6	2

			Изучить факторы, влияющие на развитие метода трансплантации эмбрионов. <b><u>Задание 3.</u></b> Изучить методы криоконсервации и размораживания эмбрионов, переписать основные технологические этапы		
5	Раздел 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования	5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования	<b><u>Задание 1.</u></b> Записать основные этапы получения клонированных животных.	6	
6	Раздел 6. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. Трансгенные животные, методы получения и перспективы использования	6. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. Трансгенные животные, методы получения и перспективы использования	<b><u>Задание 1.</u></b> Записать основные этапы получения химер. <b><u>Задание 2.</u></b> Составить схемы получения трансгенных животных. <b><u>Задание 3.</u></b> Изучить различные способы получения трансгенных животных. <b><u>Задание 3.</u></b> Изучить методику получения трансгенных животных с заданными признаками.	6	2
7	Раздел 7. Биотехнология производства антибиотиков и белка	7. Биотехнология производства антибиотиков и белка	<b><u>Задание 1.</u></b> Изучить этапы технологии производства неочищенных антибиотиков. <b><u>Задание 2.</u></b> Изучить названия и механизм действия белковых препаратов, аминокислот и заменителей белка, применяемых в животноводстве.	4	

8	Раздел 8. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	8.Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	<b><u>Задание 1.</u></b> Изучить и записать содержание незаменимых аминокислот в различных белках. <b><u>Задание 2.</u></b> Изучить и записать содержание незаменимых аминокислот в белках некоторых микроорганизмов. <b><u>Задание 3.</u></b> Зарисовать схему используемых в животноводстве средств. <b><u>Задание 4.</u></b> Изучить важнейшие ферментные препараты, применяемые в животноводстве.	4	
9	Раздел 9. Биотехнология и окружающая среда	9.Биотехнология и окружающая среда	<b><u>Задание 1.</u></b> Изучить этапы биотехнологической переработки навоза. <b><u>Задание 2.</u></b> Изучить основные методы очистки сточных вод.	4	2
10	Раздел 10. Биотехнология получения биогаза	10. Биотехнология получения биогаза	<b><u>Задание 1.</u></b> Зарисовать схему биогазовой установки. <b><u>Задание 2.</u></b> Изучить схему действия микробного сообщества при получении биогаза. <b><u>Задание 3.</u></b> Изучить классификацию биогазовых установок. <b><u>Задание 4.</u></b> Изучить показатели выхода биогаза из навоза животных и птицы	4	
11	Раздел 11. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно- инженерной деятельности	11. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности	<b><u>Задание 1.</u></b> Изучить этапы оценки риска возможных неблагоприятных последствий использования ГИО. <b><u>Задание 2.</u></b> Изучить основные аспекты государственного регулирования генно-инженерной деятельности в РФ	4	2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>52</b>	<b>8</b>



### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2		3	4	5
<b>Семестр 1/1</b>					
1.	Раздел 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной биотехнологии в РФ		Самостоятельное изучение материала	1	2
			Работа с книжными и электронными источниками	1	2
			Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
			Просмотр видеолекций	1	2
			Подготовка докладов	1	2
			Подготовка к текущему контролю (ПТК)	1	4
2.	Раздел 2. Применение методов геной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве		Самостоятельное изучение материала	1	2
			Работа с книжными и электронными источниками	1	2
			Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
			Просмотр видеолекций	1	2
			Подготовка докладов	1	2
			Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2	6
3	Раздел 3. Клеточная инженерия		Самостоятельное изучение материала	1	2
			Работа с книжными и электронными источниками	1	2
			Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
			Просмотр видеолекций	1	2
			Подготовка докладов	1	2
			Подготовка к текущему контролю (ПТК)	1	4
4.	Раздел 4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов		Самостоятельное изучение материала	1	2
			Работа с книжными и электронными источниками	1	2
			Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
			Просмотр видеолекций	1	2
			Подготовка докладов	1	2

		Подготовка к текущему контролю (ПТК)	1	4
5.	Раздел 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования	Самостоятельное изучение материала	1	2
		Работа с книжными и электронными источниками	1	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
		Просмотр видеолекций	1	2
		Подготовка докладов	1	2
		Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2	4
6	Раздел 6. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. Трансгенные животные, методы получения и перспективы использования	Самостоятельное изучение материала	1	2
		Работа с книжными и электронными источниками	1	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
		Просмотр видеолекций	1	2
		Подготовка докладов	1	2
		Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2	4
7	Раздел 7. Биотехнология производства антибиотиков и белка	Самостоятельное изучение материала	1	2
		Работа с книжными и электронными источниками	1	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
		Просмотр видеолекций	1	2
		Подготовка докладов	1	2
		Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2	4
8	Раздел 8. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	Самостоятельное изучение материала	1	2
		Работа с книжными и электронными источниками	1	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
		Просмотр видеолекций	1	2
		Подготовка докладов	1	2
		Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2	4
		Самостоятельное изучение материала	1	2
		Работа с книжными и электронными источниками	1	2

	Раздел 9. Биотехнология и окружающая среда	Самостоятельное изучение материала	1	2
		Работа с книжными и электронными источниками	1	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
		Просмотр видеолекций	1	2
		Подготовка докладов	1	2
		Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2	4
	Раздел 10. Биотехнология получения биогаза	Самостоятельное изучение материала	1	2
		Работа с книжными и электронными источниками	1	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
		Просмотр видеолекций	1	2
		Подготовка докладов	1	2
		Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2	4
	Раздел 11. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности	Самостоятельное изучение материала	1	2
		Работа с книжными и электронными источниками	1	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	1	2
		Просмотр видеолекций	1	2
		Подготовка докладов	1	2
		Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2	4
ИТОГО: часов в семестре:			74	156

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа обучающихся (СРО) является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Самостоятельная работа необходима не только для освоения отдельной дисциплины, но и для формирования навыков самостоятельной работы как в учебной, так и профессиональной деятельности. Каждый студент учится самостоятельному решению проблем, нахождению оригинальных творческих решений.

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти. Работа над конспектом не должна заканчиваться с прослушивания лекции. После лекции, в процессе самостоятельной работы, перед тем, как открыть тетрадь с конспектом, полезно мысленно восстановить в памяти содержание лекции, вспомнив ее структуру, основные положения и выводы.

С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Еще лучше, если вы переработаете конспект, дадите его в новой систематизации записей. Это, несомненно, займет некоторое время, но материал вами будет хорошо проработан, а конспективная запись его приведена в удобный для запоминания вид. Введение заголовков, скобок, обобщающих знаков может значительно повысить качество записи. Этому может служить также подчеркивание отдельных мест конспекта красным карандашом, приведение на полях или на обратной стороне листа краткой схемы конспекта и др.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при

подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным, но, к сожалению, еще мало используемым в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Обучающиеся получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, приобретение практических навыков по тому или другому разделу курса, закрепление полученных теоретических знаний. Лабораторные работы сопровождают и поддерживают лекционный курс. Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, обучающийся должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель

убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

### **5.3. Методические указания по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа обучающихся является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающегося осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся *в аудиторное время* может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа обучающихся *во внеаудиторное время* может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

### **5.4. Методические указания для подготовки к текущему контролю**

#### **Подготовка к устному опросу и докладу**

Подготовка устного выступления включает в себя следующие этапы:

- 1) определение темы и примерного плана выступления;
- 2) работа с рекомендуемой литературой по теме выступления;
- 3) выделение наиболее важных и проблемных аспектов исследуемого вопроса;
- 4) предложение возможных путей интерпретации проблем, затронутых в сообщении или докладе;
- 5) выработка целостного текста устного выступления.

#### **Структура выступления**

Выступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. выступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и хотели бы ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должна даваться без наглядных пособий, аудиовизуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Доклад – это развернутое устное сообщение, посвященное заданной теме, сделанное

публично, в присутствии слушателей. Основным содержанием доклада может быть описание состояния дел в какой-либо научной или практической сфере; авторский взгляд на ситуацию или проблему, анализ и возможные пути решения данной проблемы.

Темами доклада обычно являются вопросы, не освещенные в полной мере или вообще не рассматриваемые на лекциях, предполагающие самостоятельное изучение обучающимися. Обычно обучающиеся выступают с докладами на семинарских занятиях и конференциях.

Доклад изначально планируется как устное выступление и должен соответствовать определенным критериям. Для устного сообщения недостаточно правильно построить и оформить письменный текст, недостаточно удовлетворительно раскрывать тему содержания. Устное сообщение должно хорошо восприниматься на слух, а значит должно быть интересно слушателям. Для представления устного доклада необходимо составить тезисы – опорные моменты выступления обучающегося, ключевые слова, которые помогут логичнее изложить тему.

Обучающийся во время выступления может опираться на пояснительные материалы, представленные в виде слайдов, таблиц и т.д. Это поможет ярко и четко изложить материал а слушателям наглядно представить и полнее понять проблему, о которой идет речь.

### **Подготовка к контрольной работе**

Цель проведения контрольной работы – решение конкретной теоретической или практической задачи для выяснения степени усвоения обучающимися изучаемого учебного или нормативного материала

Контрольную работу следует проводить по уже изученной теме или после изучения блока тем. Обучающиеся должны пользоваться нормативными и дополнительными материалами, предложенными заранее преподавателем. Объем контрольной работы должен быть в пределах двух страниц.

Итоги контрольной работы необходимо подводить на следующем занятии, пока контрольная еще свежа в памяти обучающихся. Следует выделить лучшие работы, показать основные ошибки.

### **Подготовка к тестированию**

Выполнение тестовых заданий по дисциплине является формой самостоятельной работы и осуществляется обучающимися в межсессионный период.

Тестирование позволяет путем поиска правильного ответа и разбора допущенных ошибок лучше усвоить тот или иной материал по предмету.

Предлагаемые тестовые задания разрабатываются в соответствии с рабочей программой, что позволяет оценить знания обучающихся по всему курсу. Тестовые задания используются обучающимися при подготовке к зачету или экзамену, преподавателями для промежуточного контроля знаний на занятиях, для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов.

Для выполнения тестовых заданий, прежде всего необходимо внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Баллы начисляются за задание, выполненное в полном объеме.

## **5.5 Методические указания для подготовки к внеаудиторной контактной работе**

Внеаудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя: индивидуальные и групповые консультации по подготовке к промежуточной аттестации

(сдаче зачета, дифференцированного зачета, экзамена). Для подготовки к консультации обучающийся должен заранее составить перечень вопросов по материалу дисциплины, которые лично у него вызывают затруднения. В процессе проведения консультаций обучающийся внимательно слушает ответы преподавателя на вопросы и записывает ответы. Если проводится групповая консультация, обучающийся внимательно конспектирует ответы преподавателя также на вопросы заданные другим обучающимися. Конспект ответов используется для подготовки к промежуточной аттестации.

## **5.6 Методические указания по работе с литературой**

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями.

Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник - это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала. Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;
- перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что выходит за рамки официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);
- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит экономить время);
- определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие - просто просмотреть;
- при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;
- все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Можно выделить три основных способа записи: а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов; б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги; в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее;



- если книга - собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

- следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием - научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать).

Таким образом, чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель - извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути - вот главное правило. Другое правило - соблюдение при работе над книгой определенной последовательности.

Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге. Следующий этап - чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студенты с этой целью заводят специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Основные виды систематизированной записи прочитанного.

Аннотирование - предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование - краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование - лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование - дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект - сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

## **5.7. Методические указания по работе с электронными источниками**

В рамках изучения учебных дисциплин необходимо использовать передовые информационные технологии - компьютерную технику, электронные базы данных, Интернет. При использовании интернет - ресурсов студентам следует учитывать следующие

рекомендации:

- необходимо критически относиться к информации;
- следует научиться обрабатывать большие объемы информации, представленные в источниках, уметь видеть сильные и слабые стороны, выделять из представленного материала наиболее существенную часть;
- необходимо избегать плагиата! (плагиат - это присвоение плодов чужого творчества: опубликование чужих произведений под своим именем без указания источника или использование без преобразующих творческих изменений, внесенных заимствователем). Поэтому, если текст источника остается без изменения, не забывайте сделать ссылки на автора работы.

Самостоятельная работа в Интернете

Новые информационные технологии (НИТ) могут использоваться для:

- поиска информации в сети - использование web-браузеров, баз данных, пользование информационно-поисковыми и информационно-справочными системами,

автоматизированными библиотечными системами, электронными журналами;

- организации диалога в сети - использование электронной почты, синхронных и отсроченных телеконференций;

- создания тематических web-страниц и web-квестов -  
использование html-редакторов, web-браузеров,

графических редакторов.

Возможности новых информационных технологий

#### 1. Поиск и обработка информации

- написание реферата-обзора
- рецензия на сайт по теме
- анализ существующих рефератов в сети на данную тему, их оценивание
- написание своего варианта плана лекции или ее фрагмента
- составление библиографического списка
- подготовка фрагмента практического занятия
- подготовка доклада по теме
- подготовка дискуссии по теме
- работа с web-квестом, подготовленным преподавателем или найденным в сети

#### 2. Диалог в сети

- обсуждение состоявшейся или предстоящей лекции в списке рассылки группы
- общение в синхронной телеконференции (чате) со специалистами

или студентами других групп или вузов, изучающих данную тему

- обсуждение возникающих проблем в отсроченной телеконференции
- консультации с преподавателем и другими студентами через отсроченную телеконференцию

### **5.8 Методические указания обучающегося по выполнению и оформлению контрольной работы**

Цель написания контрольной работы – выработка навыков самостоятельного изучения учебного и практического материала.

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы, необходимо внимательно изучить теоретическую часть дисциплины и ознакомиться с содержанием настоящих методических указаний.

Каждый вариант контрольной работы состоит из двух теоретических вопросов. Номера теоретических вопросов устанавливаются по таблице с учетом учебного шифра

обучающегося. Например: учебный шифр обучающегося 95795 для нахождения номеров вопросов контрольного задания нужно в первой (заглавной) строке таблицы найти последнюю цифру шифра, то есть 5. в клетке таблицы, которая находится на месте пересечения графы, идущей от последней цифры 5 со строкой, отходящей от предпоследней цифры 9, указаны номера теоретических вопросов контрольной работы обучающегося. Они следующие: 49 и 9 (табл.1).

Вопросы контрольной работы приведены из разных глав учебной программы, и большинство из них носят комплексный характер. Для того, чтобы дать исчерпывающий ответ на каждый поставленный вопрос, требуется привлечение материала из разных тем. Поэтому написанию контрольной работы должно предшествовать глубокое усвоение программного материала по указанным главам и темам курса.

Ответы на вопросы контрольного задания следует давать, развернуто, иллюстрировать цифровым материалом и примерами из практики хозяйства, в котором работает обучающегося. Ответы должны показать, насколько правильно и глубоко обучающегося усвоил содержание соответствующих тем курса, его умение работать с учебником и научной литературой. Общие вопросы в отдельных случаях иллюстрируются материалами из деятельности животноводческих ферм, комплексов или птицефабрик.

Следовательно, выполненные контрольные работы должны служить показателем углубленного изучения учебного материала. Желательно в контрольных работах приводить наблюдения из своей практики.

При выполнении контрольной работы обучающийся записывает полностью вопрос, а затем излагает на него ответ, предварительно изучив курс, используя основную и дополнительную учебную литературу, указанную в методических указаниях.

В конце работы приводится список использованной литературы, указывается дата выполнения ее обучающимся и должна быть подписана обучающимся.

Работа снабжается титульным листом, на котором указывается курс обучения, фамилия, имя, отчество исполнителя, его шифр. Выполненная в полном объеме и хорошо оформленная работа высылается на проверку в институт не позже, чем за один месяц до начала сессии. Проверенная работа с отметкой возвращается обучающемуся.

В случае, если работа не зачтена, то обучающегося отвечает на замечания преподавателя и с учетом исправлений вновь направляет в институт для повторной проверки. Зачтенная контрольная работа представляется обучающимся преподавателю при сдаче зачета в экзаменационную сессию. Зачет проводится в соответствии с учебным планом в объеме программы данного раздела учебной дисциплины.

Таблица 1

Последняя цифра учебного шифра	Предпоследняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1 60	2 59	3 58	4 57	5 56	6 55	7 54	8 53	9 52	10 51
2	11 50	12 49	13 48	14 47	15 46	16 45	17 44	18 43	19 42	20 41
3	21 40	22 39	23 38	24 37	25 36	26 35	27 34	28 33	29 32	30 31
4	31 3	32 76	33 77	34 78	35 79	36 55	37 54	38 53	39 52	40 51
5	41 1	42 2	43 3	44 4	45 5	46 6	47 7	48 8	49 9	50 10
6	51 11	52 12	53 13	54 14	55 15	56 16	57 17	58 18	59 19	60 20
7	1 21	2 22	3 23	4 24	5 25	6 26	7 27	8 28	9 29	10 30
8	11 31	12 32	13 33	14 34	15 35	16 36	17 37	18 38	19 39	20 40
9	21 41	22 42	23 43	24 44	25 45	26 46	27 47	28 48	29 49	30 50
0	31 51	32 52	33 53	34 54	35 55	36 56	37 57	38 58	39 59	40 60

### 5.9 Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации (экзамену)

По итогам 1 семестра проводится экзамен. При подготовке к экзамену рекомендуется пользоваться материалами лекционных и лабораторных занятий, а также материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Для обучающихся ЗФО, допуском к экзамену является наличие правильно выполненной контрольной работы.

Экзамен проводится в устной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам экзамена выставляется оценка.

В процессе подготовки к экзамену рекомендуется:

- повторить содержание лекционного материала;
- изучить основные и дополнительные учебные издания, предложенные в списке литературы.

Для успешной сдачи экзамена обучающиеся должны помнить, что лабораторные занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене.

При оценивании знаний обучающихся преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- правильность ответов на вопросы;
- полнота и лаконичность;
- умение токовать и правильно использовать основную терминологическую базу предмета;
- ориентирование в тенденциях и проблемах развития логистической деятельности;
- логика и аргументированность изложения;
- культура ответа.

Таким образом, при проведении экзамена преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Ферментативный гидролиз растительного сырья.
2. Растительные и микробные ферменты.
3. Методы иммобилизации ферментов
4. Получение биологически активных липидов из низкомасличного сырья.
5. Применение растительных ферментов в кормопроизводстве.
6. Предварительная обработка при биоконверсии.
7. Химический состав продуктов биоконверсии.
8. Популяционная устойчивость биологических объектов.
9. Международные системы GLP и GMP.
10. Микромицеты в питании человека. Технология производства водорослей.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/ п	№ семес тра	Виды работы	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	1	Лекция: Способы получения трансгенных животных.	Визуализация с применением мультимедийного оборудования
	1	Лекция: Биотехнология получения биогаза	Визуализация с применением мультимедийного оборудования
	1	Генная инженерия	Просмотр и обсуждение видеофильма по генной инженерии
<b>Итого</b>			<b>6 часов</b>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Список основной литературы	
1.	Войцеховская, С. Е. Технология послеуборочной доработки, хранения и переработки продукции растениеводства. Практикум : учебное пособие / С. Е. Войцеховская. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 188 с. — ISBN 978-985-7253-42-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125470.html">https://www.iprbookshop.ru/125470.html</a>
2.	Голубева, Л. В. Техничко-технологические основы производства молока и молочных продуктов (теория и практика) : учебное пособие / Л. В. Голубева, О. И. Долматова ; под редакцией Л. В. Голубева. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-00032-264-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/74022.html">https://www.iprbookshop.ru/74022.html</a>
3.	Павлов, А. Г. Технология производства продукции растениеводства. В 3 частях. Ч.1 : учебное пособие / А. Г. Павлов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 82 с. — ISBN 978-5-8265-2107-6, 978-5-8265-2108-3 (ч.1). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/99799.html">https://www.iprbookshop.ru/99799.html</a>
4.	Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учебное пособие / Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, А. И. Клименко [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. — ISBN 978-5-4486-0278-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/73635.html">https://www.iprbookshop.ru/73635.html</a>
5.	Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова, И. Т. Вафин, Н. В. Николаев. — Казань : Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2020. — 135 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116347.html">https://www.iprbookshop.ru/116347.html</a>
6.	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебно-методическое пособие / составители М. О. Ибрагимов. — Грозный : Чеченский государственный университет, 2018. — 44 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107744.html">https://www.iprbookshop.ru/107744.html</a>
Список дополнительной литературы	
1.	Асминкина, Т. Н. Технологии хранения сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для СПО / Т. Н. Асминкина, И. Ю. Суржанская, С. А. Богатырев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 166 с. — ISBN 978-5-4488-1044-2, 978-5-4497-0958-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106016.html">https://www.iprbookshop.ru/106016.html</a>
2.	Калашникова, С. В. История производства и переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / С. В. Калашникова, В. И. Манжесов, И. В. Максимов. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 364 с. — ISBN 978-5-7267-0825-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/72828.html">https://www.iprbookshop.ru/72828.html</a>
3.	Перспективы использования биотехнологий в аграрной сфере государств Евразийского экономического союза : монография / В. И. Тарасов, В. М. Емельянов, А. Р. Аблаев [и др.] ;

	под редакцией В. И. Тарасов, В. М. Емельянов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 180 с. — ISBN 978-5-7882-2211-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79465.html">https://www.iprbookshop.ru/79465.html</a>
4.	Сельскохозяйственная биотехнология : практикум для СПО / составители Н. В. Кривов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 68 с. — ISBN 978-5-4488-1409-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116296.html">https://www.iprbookshop.ru/116296.html</a>
5.	Тарантул, В. З. Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский / В. З. Тарантул. — Москва : Языки славянских культур, 2009. — 936 с. — ISBN 978-5-9551-0342-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/15162.html">https://www.iprbookshop.ru/15162.html</a>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

**Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** Единое окно доступа к образовательным ресурсам:  
<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;  
<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022  (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	Лицензионный договор №10423/23П от 30.06.2023 г. Срок действия: с 01.07.2023 до 01.07.2024
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	



## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к специализированному оборудованию

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Ауд. № 434	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: Настенный экран – 1 шт. Проектор – 1 шт. Системный блок – 1 шт. Монитор – 1 шт. Специализированная мебель: Доска ученическая – 1 шт. Стол двухтумбовый – 1 шт. Стол ученический – 13 шт. Стул мягкий – 1 шт. Стул ученический – 26 шт. Кафедра Шкаф металлический – 1 шт. Шкаф – 1 шт. Шкафы-стеллажи – 3 шт. Вешалка для одежды – 2 шт.	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. № 434	Специализированная мебель: Доска ученическая – 1 шт. Стол одностумбовый – 1 шт. Стол ученический – 24 шт. Стул мягкий – 1 шт. Стул ученический – 48 шт. Шкаф металлический – 1 шт. Шкаф – 1 шт. Шкафы-стеллажи – 3 шт. Вешалка для одежды – 2 шт. Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Настенный экран – 1 шт. Проектор – 1 шт.	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок

	Системный блок– 1шт. Монитор– 1шт.	
Лаборатория микробиологии и биотехнологии Ауд. № 434	<p>Специализированная мебель:</p> <p>Доска ученическая – 1 шт.</p> <p>Стол двухтумбовый – 1 шт.</p> <p>Стол ученический – 13 шт.</p> <p>Стул мягкий – 1 шт.</p> <p>Стул ученический- 26 шт.</p> <p>Кафедра</p> <p>Шкаф металлический – 1 шт.</p> <p>Шкаф – 1 шт.</p> <p>Шкафы-стеллажи – 3 шт.</p> <p>Вешалка для одежды – 2 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование:</p> <p>Весы аналитические, лабораторные - 2 шт.</p> <p>Дозиметры – 2 шт.</p> <p>Психрометр М-34М – 1шт.</p> <p>Фотометр – 1 шт.</p> <p>Микроскопы разных модификаций – 3 шт.</p> <p>Газоанализатор АМ-SYG -2 – 1 шт.</p> <p>Гигрометры – 2шт.</p> <p>Эксикаторы – 2 шт.</p> <p>Психометры аспирационные М-34М – 3 шт.</p> <p>Барометр – 1 шт.</p> <p>Весы лабораторные – 1 шт.</p> <p>Весы лабораторные ВЛР – 200 – 1 шт.</p> <p>Баня комбинированная, лабораторная – 1 шт.</p> <p>Термометр – 1 шт.</p> <p>Колбы разные, пробирки</p> <p>Учебные стенды</p>	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Библиотечно-издательский центр  Отдел обслуживания печатными изданиямиАуд. № 1	<p>Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:</p> <p>Экран настенный</p> <p>Проектор</p> <p>Ноутбук</p> <p>Рабочие столы на 1 место –21 шт.</p> <p>Стулья – 55 шт.</p>	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Библиотечно-издательский центр Информационно -	<p>Специализированная мебель:</p> <p>Рабочие столы на 1 место - 6</p>	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов;

библиографический отдел Ауд. № 8	шт. Стулья - 6 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»: Персональный компьютер – 1шт.СканерМФУ	достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Библиотечно-издательский центр Отдел обслуживания электронными изданиями Ауд. № 9	Специализированная мебель: рабочие столы на 1 место – 24 шт. стулья – 24 шт. Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: интерактивная система - 1 шт. Монитор– 20 шт. Сетевой терминал Office Station -18 шт. Персональный компьютер -3 шт. МФУ – 1 шт. МФУ– 1 шт. Принтер – 1 шт.	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок

## 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
1. Рабочее место обучающихся, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ:** Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### «Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

#### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

#### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-4
Раздел 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной биотехнологии в РФ	+
Раздел 2. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве	+
Раздел 3. Клеточная инженерия	+
Раздел 4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов	+
Раздел 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования	+
Раздел 6. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. Трансгенные животные, методы получения и перспективы использования	+
Раздел 7. Биотехнология производства антибиотиков и белка	+
Раздел 8. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	+
Раздел 9. Биотехнология и окружающая среда	+
10. Биотехнология получения биогаза	+
11. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности	+

**3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины**  
**ОПК – 4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетворительно	хорошо	отлично	текущий контроль	промежуточный контроль
ОПК-4.1. Обосновывает и реализует Современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	Не знает как обосновывать и реализовать современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	Обладает частичными знаниями по обоснованию и реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции	Обладает знаниями по обоснованию и реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции	Обладает в полной мере знаниями по обоснованию и реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции	Устный опрос, контрольная работа, тестирование, доклад	Экзамен
ОПК-4.2. Использует справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Не умеет использовать справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Частично умеет использовать справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Умеет использовать справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Знает и умеет использовать справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Устный опрос, контрольная работа, тестирование, доклад	Экзамен
ОПК-4.3. Обосновывает элементы системы технологии в области производства, переработки	Не способен обосновывать элементы системы технологии в области производства, переработки	Частично способен обосновывать элементы системы технологии в области производства, переработки	Способен обосновывать элементы системы технологии в области производства, переработки	В полной мере способен обосновывать элементы системы технологии в области	Устный опрос, контрольная работа, тестиров-	Экзамен

переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	и хранения продукции растениеводства и животноводства	переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	и хранения продукции растениеводства и животноводства	производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	ание, доклад	
--	---	--	---	---	-----------------	--



#### **4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине**

##### **Вопросы к текущей аттестации по дисциплине «Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции»**

1. История биотехнологии, её зарождение и этапы развития.
2. Определение биотехнологии, ее объекты.
3. Особенности организации генома прокариот и эукариот.
4. Ген, структура гена. Цистрон, структура цистрона.
5. Химический и ферментативный синтез генов.
6. Плазмиды, их свойства, распространение, использование в биотехнологии.
7. Генная инженерия, её основные методы.
8. Рекомбинантная ДНК, принципы ее получения. Использование в биотехнологии.
9. Генетически модифицированные организмы.
10. Биотехнология получения незаменимых аминокислот.
11. Биотехнология получения кормового белка.
12. Гибридомы, получение и использование гибридом.
13. Культура меристемных клеток, использование в сельском хозяйстве.
14. Проблема diazotроfности, биотехнологические подходы к ее решению.
15. Ферменты (энзимы), получение, использование в биотехнологии.
16. Иммуобилизованные ферменты, получение и использование.
17. Получение соматических гибридных клеток, их использование в биотехнологии.
18. Экологическая биотехнология.
19. Биотехнология производства хлебобулочных изделий.
20. Биотехнология производства пива.
21. Биотехнология производства кисломолочных продуктов.
22. Сообщества микроорганизмов, микробиологическое улучшение почвы, ЭМ-технологии.
23. Микроклонирование растений.
24. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.
25. Биотехнология получения первичных метаболитов: витаминов, органических кислот.

**Тесты к текущему контролю по дисциплине «Биотехнологические  
основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции»  
проверяемая компетенция ОПК-4**

1. Форму бактериальной клетки обеспечивает:

1. клеточная стенка
2. цитоплазматическая мембрана
3. микротрубочка
4. эндоплазматическая сеть

2. В бактериальной клетке присутствуют:

---

3. В бактериальной клетке присутствуют:

1. ядерная мембрана
2. митохондрии
3. пластиды
4. цитоплазматическая мембрана

4. Отсутствие в бактериальной клетке оформленного ядра указывает на принадлежность бактерий к организмам: \_\_\_\_\_

1. Не имеют клеточного строения:

1. грибы
2. бактерии
3. вирусы
4. животные

6. Пептидные связи имеются в молекуле:

1. Рибонуклеиновой кислоты (РНК)
2. Дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК)
3. жира
4. белка

7. Наследственный аппарат бактерий представлен:

1. ядром
2. нуклеотидом
3. нуклеоидом
4. нуклеусом

8. Информация о строении белка зашифрована в:

1. нуклеотиде
2. триплете
3. кодоне
4. гене

9. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – универсальный переносчик: \_\_\_\_\_

10. Для редупликации ДНК, в которой количество адениновых нуклеотидов составляет 200 тысяч, а гуаниновых – 300 тысяч потребуется свободных нуклеотидов:

1. 500 тысяч
2. 1 миллион

- 3. 2 миллион
- 4. менее 500 тысяч

11. Рибонуклеиновая кислота отличается от дезоксирибонуклеиновой кислоты тем, что в ее состав входит урацил вместо:

---

12. Какое из перечисленных веществ имеет состав - аденин, рибоза, три остатка фосфорной кислоты:

- 1. дезоксирибонуклеиновая кислота
- 2. белок
- 3. рибонуклеиновая кислота
- 4. аденозинтрифосфорная кислота

13. Клеточным метаболизмом называется:

- 1. совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке
- 2. реакции синтеза метаболитов
- 3. реакции разложения метаболитов
- 4. процесс переноса белковых веществ через мембрану

14. Совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке называется:

---

15. Гликолизом называется:

- 1. совокупность всех реакций энергетического обмена в клетке
- 2. бескислородное расщепление глюкозы
- 3. кислородное расщепление глюкозы
- 4. расщепление полисахаридов до моносахаров

16. Какой триплет транспортной РНК соответствует триплету ЦЦГ информационной РНК:

- 1. УУЦ
- 2. ГГТ
- 3. ГГЦ
- 4. ГГА

17. Вырожденность генетического кода означает:

- 1. каждая аминокислота кодируется одним триплетом
- 2. многие аминокислоты кодируются 2-мя или большим числом триплетов
- 3. один триплет может кодировать несколько аминокислот
- 4. кодовое значение триплета может быть разным у разных организмов

18. Шарообразные бактерии называются: \_\_\_\_\_

19. Элементарная единица наследственности - ген определяет:

---

20. Элементарная единица наследственности – ген представляет собой:

- 1. участок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в хромосоме
- 2. молекулу ДНК в хромосоме
- 3. молекулу белка в цитоплазме
- 4. участок молекулы белка в цитоплазме

21. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется: \_\_\_\_\_

22. К биотехнологическим процессам относится:

1. виноделие
2. химический синтез аминокислот
3. сульфатное разложение целлюлозы
4. горение торфа

23. К биотехнологическим процессам относится:

1. сульфатное разложение целлюлозы
2. химический синтез аминокислот
3. хлебопечение
4. горение торфа

24. К биотехнологическим процессам относится:

1. горение торфа
2. химический синтез аминокислот
3. сульфатное разложение целлюлозы
4. пивоварение

25. К биотехнологическим процессам относится:

1. биологическая очистка сточных вод
2. химический синтез аминокислот
3. сульфатное разложение целлюлозы
4. горение торфа

26. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:

1. меласса
2. серная кислота
3. вода
4. шлам

27. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:

1. песок
2. серная кислота
3. вода
4. глюкоза

28. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:

1. шлам
2. серная кислота
3. вода
4. уксусная кислота

29. Субстрат является источником:

---

30. Ферментами называются:

1. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции
2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции
3. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции
4. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции

31. Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют:

---

32. Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют:

1. выпаривание
2. лиофилизацию
3. трансформацию
4. седиментацию

33. Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют:

---

34. Фермент амилазу получают из:

1. пшеницы
2. ячменя
3. риса
4. кукурузы

35. Сердце крупного рогатого скота служит источником получения фермента:

1. щелочная фосфатаза
2. каталаза
3. лактатдегидрогеназа
4. гиалуронидаза

36. Дрожжи *Cryptococcus terricolus* могут синтезировать

1. липиды
2. моносахариды
3. дисахариды
4. белки

37. Какая среда используется при микробиологическом получении В каротина

---

38. Какой витамин производят из эргостерина с применением УФ-облучения биотехнологическим методом?

---

39. Синтез какого витамина был разработан в 1934 году швейцарскими учеными А.Грюсснером и С. Рейхштейном?

1. рутин
2. никотиновая кислота
3. аскорбиновая кислота
4. ретинола ацетат

40. Бактерии рода *Acetobacter* продуцируют:

1. нуклеиновую кислоту
2. глутаминовую кислоту
3. уксусную кислоту
4. фолиевую кислоту

41. Спиртовое брожение вызывается

---

42. Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется:

---

43. Аппарат для культивирования микроорганизмов в отсутствии кислорода называется:

---

44. Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется:

1. секвенатор
2. метантенк
3. колориметр
4. циклотрон

45. Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:

1. биореакторе
2. биоанализаторе
3. отстойнике
4. центрифуге

46. Метаболиты – это \_\_\_\_\_

47. Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:

48. Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:

1. микроскопии
2. спектрофотометрии
3. хроматографии
4. измерения pH

49. Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем:

1. спектрофотометрии
2. осаждения
3. микроскопии
4. измерения pH

50. Объектами биотехнологии являются \_\_\_\_\_

1. Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство:

1. гормонов
2. моноклональных антител
3. пенициллина
4. стрептомицина

51. К прокариотам относятся:

---

52. К эукариотам относятся:

1. растения
2. бактерии
3. цианобактерии
4. ДНК – вирусы

## **Темы докладов по дисциплине «Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции»**

1. Адаптация микроорганизмов к экстремальным условиям внешней среды.
2. Организация генетического материала у бактерий. Стабильность и изменчивость бактериального генома.
3. Горизонтальный перенос генов у бактерий в лабораторных и естественных условиях.
4. Синтез молекул АТФ у бактерий при аэробном росте на средах с глюкозой.
5. Синтез молекул АТФ у бактерий в анаэробных условиях.
6. Рост и питание микроорганизмов.
7. Химический состав, организация и функции основных структур бактерий.
8. Антимикробные вещества бактерий.
9. Разнообразие и систематика бактерий.
10. Регуляция метаболизма бактериальной клетки.
11. Система рестрикции и модификации бактерий.
12. Ассимиляция макро- и микроэлементов.
13. Окисление неорганических соединений хемолитотрофами.
14. Использование солнечного света прокариотами.
15. Взаимоотношения микроорганизмов с животными.
16. Факторы вирулентности патогенных для человека и животных бактерий.
17. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями.
18. Факторы вирулентности фитопатогенных бактерий.
19. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.
20. Использование микроорганизмов в медицине, сельском хозяйстве, промышленных технологиях.
21. Микроорганизмы и окружающая среда.
22. Мутанты бактерий и методы их выделения.
23. Плазмиды бактерий.
24. Мигрирующие генетические элементы бактерий.
25. Бактериофаги: строение частиц, литический цикл, лизогения, распространение и практическое использование.

## **Вопросы к контрольной работе по дисциплине «Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции»**

1. Какие соединения относятся к первичным и вторичным метаболитам?
2. Перечислите определяющие факторы биотехнологического процесса.
3. Какие этапы составляют промышленный биотехнологический процесс?
4. Расскажите о подготовительной стадии промышленного биотехнологического процесса.
5. Какая стадия является основной стадией биотехнологических производств?
6. Что является главной целью биотехнологической стадии и какие методы используются для ее проведения?
7. Сколько продуктов может быть получено в конце биотехнологической стадии?
8. Какие методы можно использовать для отделения жидкости от биомассы?
9. Какие методы следует использовать для выделения продуктов, полученных на биотехнологической стадии?
10. Какие существуют отличия при выделении внеклеточных и внутриклеточных продуктов?
11. Для чего необходима стадия очистки продукта в биотехнологическом процессе?
12. Какие методы необходимо использовать для очистки продукта?
13. Что происходит с продуктом биотехнологического производства на стадии концентрирования?
14. Как называется последняя стадия биотехнологического производства и какова ее цель?
15. Перечислите продукты, получаемые в процессе биотехнологического производства.
16. Что такое блок-схема? Дайте определение и расскажите о ней.
17. Чем отличаются биотехнологические производства от химических?
18. Расскажите о важнейших веществах всех живых организмов — белках.
19. Что такое белок одноклеточных организмов, каков его состав и где он находит применение?
20. Какие углеродсодержащие субстраты используют микроорганизмы для синтеза белка?
21. Расскажите о микопротеине, его получении и использовании.
22. Какие аминокислоты являются незаменимыми для человека, а какие — для сельскохозяйственных животных?
23. В каких отраслях народного хозяйства наиболее широко используются аминокислоты?
24. Какие способы применяют для получения аминокислот? Расскажите о преимуществах каждого из них.
25. Как осуществляется биотехнологическое получение аминокислот?
26. Что такое репрессия и ретроингибирование?
27. Какие виды микроорганизмов являются сверхпродуцентами аминокислот?
28. Каково значение соматотропного гормона в жизни человека?
29. Расскажите о получении соматотропина.
30. Какой биотехнологический метод используют для получения соматостатина? Расскажите о нем.
31. Что такое инсулин и каково его значение в жизни человека?
32. Какие методы используют для получения инсулина?
33. Расскажите о биотехнологическом методе получения инсулина.
34. Что такое моноклональные антитела и где они применяются?
35. Перечислите преимущества использования моноклональных антител, по сравнению с поликлональными антителами.
36. Что такое витамины и какова их роль?



37. Расскажите о микробиологическом синтезе витамина В<sub>12</sub>.
38. Что известно о промышленном получении витамина В<sub>2</sub>?
39. Как в промышленных масштабах получают эргостерин?
40. К каким соединениям относятся интерфероны и каковы их свойства?
41. Перечислите основные классы интерферонов.
42. Какое действие оказывают интерфероны на организм человека?
43. Расскажите о способах получения интерферонов.
44. Перечислите биотехнологические способы получения вакцин.
45. Какие вещества называют антибиотиками?
46. На чем основана классификация антибиотиков?
47. Расскажите о биотехнологии промышленного получения антибиотика.
48. Какие соединения относят к вторичным метаболитам?
49. Расскажите о терпенах, их структуре и функциях.
50. Перечислите основные классы фенольных соединений.
51. Какие соединения являются алкалоидами?
52. Перечислите основные группы алкалоидов.
53. Расскажите о цианогенных гликозидах.
54. Какие преимущества при получении вторичных метаболитов имеют клеточные культуры, по сравнению с растениями?
55. Какие компоненты питательных сред способствуют повышению образования вторичных метаболитов в клеточных культурах растений?
56. Что известно о действии предшественников на синтез вторичных метаболитов?
57. Биотехнология производства пива
58. Биотехнология производства кисломолочных продуктов.
59. Какие вещества называют антибиотиками?
60. На чем основана классификация антибиотиков?

## **Вопросы к экзамену по дисциплине «Биотехнологические основы производства и переработки сельскохозяйственной продукции»**

1. Биотехнология. Основные понятия и особенности.
2. Приготовление временных микропрепаратов.
3. Правила работы в микробиологической лаборатории.
4. Многообразие биологических процессов.
5. Подсчет колоний на питательных средах и расчет количества микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup>.
6. Методика работы со световым микроскопом.
7. Понятие о культуре, клоне, штамме микроорганизмов.
8. Посев периодической культуры.
9. Типовая технологическая схема микробиологического производства .
10. Строение ферментов.
11. Пересев бактерий на мясопептонном агаре или мясопептонном бульоне для изучения выделенной чистой культуры.
12. Методы исследования клеток микроорганизмов.
13. Принцип действия ферментов.
14. Описание характера роста бактерий в пробирках на мясопептонном агаре и мясопептонном бульоне.
15. Методы окраски препаратов микроорганизмов.
16. Ферменты животного и растительного происхождения.
17. Проведение определения чувствительности чистой культуры бактерий к антибиотикам.
18. Методы стерилизации посуды.
19. Ферменты, получаемые микробным синтезом.
20. Учет чувствительности бактерий к антибиотикам.
21. Метод культивирования изолированных клеток и тканей.
22. Характеристика и особенности производства антибиотиков.
23. Посев непрерывной культуры.
24. Методы учета количества биомассы.
25. Реализация биокаталитических процессов.
26. Метаболический коэффициент. Понятие и расчеты.
27. Методы выделения и очистки целевых продуктов. Аппараты.
28. Выделение и очистка продуктов ферментации.
29. Экономический коэффициент .Понятие и расчеты.
30. Методика промышленного получения витаминов группы В и их использование
31. Особенности выделения из культуральной жидкости биологически активных веществ.
32. Постановка опыта по конструированию рекомбинантных ДНК.
33. Методика получения чистых посевов микроорганизмов.
34. Ферменты генетической инженерии.
35. Опыт по биотехнологическому получению уксусной кислоты.
36. Методика получения смешанных посевов.
37. Разделение фрагментов ДНК.
38. Опыты по биотехнологическому получению глутаминовой кислоты, принципиальная схема.
39. Методика получения периодической культуры микроорганизмов.
40. Идентификация и выделение последовательности генов.
41. Опыты по получению актиномицетов, продуцирующих антибиотики.
42. Методика окраски по Грамму
43. Способы интенсификации производства этилового спирта с использованием ферментов.
44. Опыты по получению моноклональных тел.

45. Методика выделения вакцин и сывороток.
46. Биотехнологические процессы при переработке молока.
47. Опыт по получению вакцин и сывороток.
48. Методика выявления основных микробиологических процессов.
49. Иммобилизованные биологические агенты.
50. Опыты по получению отдельных органических веществ.
51. Методика выделения этанола.
52. Утилизация твердых отходов методами биотехнологии
53. Опыт по получению органических кислот.
54. Методы концентрирования и очистки целевого продукта.
55. Получение каллусных тканей – особенности культивирования.
56. Опыты по получению отдельных органических веществ.
57. Методика выделения глутаминовой кислоты.
58. Промышленная очистка стоков микробиологических процессов
59. Опыт по получению органических кислот.
60. Методика получения каллусных тканей.
61. Биометаногенез. Получение биогаза.
62. Опыты по получению кормовых дрожжей.
63. Методы учета количества биомассы.
64. Культивирование. Параметры процессов, их регулирование.
65. Опыт по получению непрерывной культуры.
66. Методика выделения изолированных клеток.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
Кафедра «Агрономия и лесное дело»

2021 - 2022 учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине «Биотехнологические основы производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»  
для обучающихся 1-го курса ОФО и ЗФО направления подготовки 35.03.07  
Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

1. Биотехнология. Основные понятия и особенности.
2. Приготовление временных микропрепаратов.
3. Правила работы в микробиологической лаборатории.

Зав. кафедрой

Гедиев К.Т.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

### Опрос

При оценке ответа обучающегося надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Отметка "5" ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

### Критерии оценки

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний обучающихся.

Развернутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему.

При оценке ответа надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое (понятийное) оформление ответа.

Балл	Степень выполнения обучающимися общих требований к ответу
«5»	1) обучающийся полно излагает изученный материал, даёт правильное определение специальных понятий дисциплины; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения формируемой компетенции(компетенций).
«4»	обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 – 2 недочёта в последовательности в соответствии с формируемой компетенцией.
«3»	обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
«2»	если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке ответа, искажающие смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению формируемой данной дисциплиной компетенции (компетенций)

### Тестирование

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных обучающимся во время занятий по данной дисциплине. Их назначение –

углубить знания по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. Перед выполнением тестовых заданий надо ознакомиться с сущностью вопросов выбранной темы в современной учебной и научной литературе, в том числе в периодических изданиях. Выполнение тестовых заданий подразумевает и решение задач в целях закрепления теоретических навыков. В тестах предусмотрены задачи различных типов: закрытые тесты, в которых нужно выбрать один верный вариант ответа из представленных, выбрать несколько вариантов, задания на сопоставление; а также открытые тесты, где предстоит рассчитать результат самостоятельно, заполнить пропуск.

#### Критерии оценивания тестовых работ

Оценка за контроль ключевых компетенций обучающихся производится по пятибалльной системе.

При выполнении заданий ставится отметка:

«2» - за выполнение менее 50% заданий

«3» - за 50-70% правильно выполненных заданий,

«4» - за 70-85% правильно выполненных заданий,

«5» - за правильное выполнение более 85% заданий.

#### Критерии оценки знаний обучающихся при проверке контрольной работы:

По результатам проверки контрольной работы выставляется оценка «зачтена» - «не зачтена».

Оценка «зачтена» ставится, если контрольная работа отвечает следующим критериям: работа написана обучающимся самостоятельно и в ней в полном объеме раскрыты вопросы контрольных заданий; использована монографическая и специальная литература; работа содержит правильную формулировку понятий и категорий; в освещении вопросов заданий не содержится грубых ошибок.

Оценка «не зачтена» ставится, если обучающийся не справился с заданиями, в работе не раскрыто основное содержание вопросов, имеются ошибки в освещении вопросов заданий. Оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям.

Работа, по результатам проверки которой выставлена оценка «не зачтена» возвращается обучающемуся на доработку, до тех пор, пока обучающийся не предоставит контрольную работу с доработанными недочетами и исправленными ошибками, он не может быть допущен к сдаче зачета.

#### Экзамен

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания

основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающимся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.