

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебной работе Маш Е.Ю. Нагорная  
«24» 03 2026г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Биотехнология

Уровень образовательной программы специалитет

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Ветеринария в коневодстве

Форма обучения очная (очно-заочная)

Срок освоения ОП 5 лет (5 лет 6 месяцев)

Институт Аграрный

Кафедра разработчик РПД Ветеринарная медицина

Выпускающая кафедра Ветеринарная медицина

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Темижева Г.Р.

И.о.заведующего кафедрой «Ветеринарная медицина»

Долаев А.Р.

г. Черкесск, 2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины</b> .....	4
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b> .....	5
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</b> .....	6
<b>4. Структура и содержание дисциплины</b> .....	7
Объем дисциплины и виды учебной работы.....	7
Содержание дисциплины.....	9
Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	9
Лекционный курс.....	12
Лабораторные работы.....	13
Практические занятия.....	14
Самостоятельная работа обучающегося.....	14
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b> .....	14
<b>6. Образовательные технологии</b> .....	23
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b> .....	24
Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	24
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	24
Информационные технологии.....	24
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> .....	25
Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.	25
Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.	27
Требования к специализированному оборудованию.....	27
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b> .....	28
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b> .....	29
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины</b> .....	70
<b>Рецензия на рабочую программу дисциплины</b> .....	71
<b>Лист переутверждения рабочей программы дисциплины</b> .....	72

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** «Биотехнология» – формирование теоретических знаний и практических умений в области биотехнологического производства биопрепаратов и контроля их качества в соответствии с формируемыми компетенциями.

### **Задачи дисциплины**

- ознакомление студентов с природой и многообразием биотехнологических процессов, достижениями биотехнологии в области ветеринарии;
- изучение технологии получения производственных питательных сред для культивирования различных микроорганизмов;
- изучение условий, влияющих на скорость микробиологических процессов, рост и развитие микробных популяций;
- оптимизация микробного процесса;
- отработка практических навыков по выделению производственных штаммов микроорганизмов, их селекции, хранения, использования для промышленного изготовления вакцин и антигенов;
- изучение технологии приготовления терапевтических и диагностических сывороток и гамма-глобулинов, пробиотиков, антибиотиков, ферментов, витаминов и др.;
- изучение технологии получения рекомбинантных ДНК, генно-инженерных вакцин и моноклональных антител и их использования в ветеринарной медицине;
- изучение методов контроля, стандартизации и сертификации биологических препаратов и аттестации производственных линий;
- изучение устройств основного производственного оборудования для приготовления питательных сред и лекарственных форм препаратов;
- ознакомление с подразделениями биопредприятий, организацией и управлением биологическим производством с использованием современной электронной техники;
- изучение перспективных и экологически безопасных технологических процессов, основанных на использовании микроорганизмов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВПО

Дисциплина «Биотехнология» включена в ОП в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

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	Ветеринарная генетика; Разведение и основы зоотехнии; Биология с основами экологии; Ветеринарная микробиология и микология; Биологическая химия; Вирусология; Кормление животных с основами кормопроизводства; Основы ветеринарной фармации; Общепрофессиональная практика	Эпизоотология и инфекционные болезни животных; Государственный ветеринарный надзор;

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности 36.05.01. «Ветеринария» 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.	ПК-3	ПК-3. Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов	<p>ПК -3.1.Анализирует фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок</p> <p>ПК-3.3. Контролирует качество и соблюдение технологии и правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7 часов
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>В том числе: Контактная внеаудиторная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	<b>61</b>	<b>61</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	8	8
<i>Работа с книжными источниками</i>	18	18
<i>Работа с электронными источниками</i>	18	18
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	8	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	9	9
<b>Промежуточная аттестация (включая СРО)</b>	зачет (З) в том числе:	-
	Прием зачета	-
	экзамен (Э) в том числе:	<b>Э (27)</b>
	Прием экз., час.	0,5
	Консультации, час	2
СРО, час.	24,5	24,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		№ 8		
		часов		
1	2	3		
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		
В том числе:				
Лекции (Л)	16	16		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16		
Практические занятия (ПЗ)	-	-		
<b>В том числе: контактная внеаудиторная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	<b>83</b>	<b>83</b>		
Подготовка к занятиям (ПЗ)	-	-		
Работа с книжными источниками	20	20		
Работа с электронными источниками	20	20		
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	13	13		
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	10	10		
Самоподготовка (выполнение контрольной работы)	10	10		
Просмотр и конспектирование видеолекций	10	10		
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет (З)	-	-	
	Прием зачета, час.	-	-	
	экзамен (Э) в том числе:	<b>Э (27)</b>	<b>Э (27)</b>	
	Прием экз., час.	0,5	0,5	
	Консультации, час	2	2	
	СРО, час.	24,5	24,5	
<b>ИТОГО:</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		Л	ЛР	ПЗ	СР С	всего	
1	3	4	5	6	7	8	9
<b>Семестр 7</b>							
<b>Раздел 1 Общая Биотехнология</b>							

1	<b>Тема 1</b> Теоретические основы микробного синтеза	2	4	-	5	11	<i>Устный опрос, контрольные вопросы Тестирование</i>
2	<b>Тема 2</b> Основы биотехнологического производства биопрепаратов	2	4	-	5	11	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
3	<b>Тема 3</b> Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условия	2	4	-	5	11	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
4	<b>Тема 4</b> Система контроля качества биопрепаратов	2	4	-	6	12	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
<b>Раздел 2 Частная Биотехнология</b>							
5	<b>Тема 5</b> Производство пробиотических препаратов	2	4	-	8	14	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
6	<b>Тема 6</b> Производство вакцин	2	4	-	8	14	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
7	<b>Тема 7</b> Производство гипериммунной сыворотки	2	4	-	8	14	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
8	<b>Тема 8</b> Производство диагностических препаратов	2	4	-	8	14	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
9	<b>Тема 9</b> Производство антибиотиков	2	4	-	8	14	
10	Контактная внеаудиторная работа	-	-	-	-	2	Индивидуальные и групповые консультации
11	Консультация					2	
12	Промежуточная аттестация					Э(27)	<b>Экзамен</b>
	Прием экзамена					0,5	
	<b>Итого часов в 7 семестре</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>61</b>	<b>144</b>	

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	3	4	5	6	7	8	9
<b>Семестр 8</b>							
<b>Раздел 1 Общая Биотехнология</b>							
1	<b>Тема 1</b> Теоретические основы микробного синтеза	4	4		9	17	<i>Устный опрос, контрольные вопросы Тестирование</i>
2	<b>Тема 2</b> Основы биотехнологического производства биопрепаратов				9	9	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
3	<b>Тема 3</b> Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условиях	4	4		9	17	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
4	<b>Тема 4</b> Система контроля качества биопрепаратов				9	9	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>
<b>Раздел 2 Частная Биотехнология</b>							
5	<b>Тема 5</b> Производство пробиотических препаратов	2	2		9	13	<i>Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование</i>

6	<b>Тема 6</b> Производство вакцин	2	2		9	13	Устный опрос, , контрольные вопросы, тестирование
7	<b>Тема 7</b> Производство гипериммунной сыворотки	2	2	-	9	13	Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование
8	<b>Тема 8</b> Производство диагностических препаратов	2	2		9	13	Устный опрос, контрольные вопросы, тестирование
9	<b>Тема 9</b> Производство антибиотиков				11	11	
10	Контактная внеаудиторная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
11	Консультация					2	
12	Промежуточная аттестация					Э(27)	Экзамен
	Прием экзамена					0,5	
	<b>Итого часов в 8 семестре</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>83</b>	<b>144</b>	

### Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	7
<b>Раздел 1. Биотехнология</b>					
	<b>Тема 1.</b>	Теоретические основы микробного синтеза	Теоретические основы микробного синтеза	2	4
	<b>Тема 2.</b>	Основы биотехнологического производства биопрепаратов	Основы биотехнологического производства биопрепаратов	2	
	<b>Тема 3.</b>	Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условия	Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условия	2	4
	<b>Тема 4.</b>	Система контроля качества биопрепаратов	Система контроля качества биопрепаратов	2	
<b>Раздел 2. Биотехнология</b>					
	<b>Тема 5.</b>	Производство пробиотических препаратов	Производство пробиотических препаратов	2	2
	<b>Тема 6.</b>	Производство вакцин	Производство вакцин	2	2
	<b>Тема 7.</b>	Производство гипериммунной сыворотки	Производство гипериммунной сыворотки	2	2

	<b>Тема 8.</b>	Производство диагностических препаратов	Производство диагностических препаратов	2	2
	<b>Тема 9.</b>	Производство антибиотиков	Производство антибиотиков	2	
<b>Всего часов</b>				<b>18</b>	<b>16</b>

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов	
				ОФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	7
<b>Раздел 1. Общая токсикология</b>					
1	<b>Раздел 1.</b>	Теоретические основы микробного синтеза		4	4
2	<b>Раздел 2.</b>	Основы биотехнологического производства биопрепаратов		4	
3	<b>Раздел 3.</b>	Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условиях		4	4
4	<b>Раздел 4.</b>	Система контроля качества биопрепаратов		4	
<b>Раздел 2. Частная токсикология</b>					
5	<b>Раздел 5.</b>	Производство пробиотических препаратов		4	2
6	<b>Раздел 6.</b>	Производство вакцин		4	2
7	<b>Раздел 7.</b>	Производство гипериммунной сыворотки		4	2
8	<b>Раздел 8</b>	Производство диагностических препаратов		4	2
9	<b>Раздел 9</b>	Производство антибиотиков		4	
<b>Всего часов</b>				<b>36</b>	<b>16</b>

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

№	Наименование темы	Всего часов
---	-------------------	-------------

п/п	дисциплины	Виды СРО	ОФО	ОЗФО
1	2	3	4	5
<b>Общая биотехнология</b>				
1	<b>Раздел 1.</b>	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	4	-
		<i>Работа с книжными источниками</i>	9	10
		<i>Работа с электронными источниками</i>	9	10
		<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	4	6
		<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4	5
		<i>Самоподготовка (выполнение контрольной работы)</i>	-	5
		<i>Просмотр и конспектирование видеолекций</i>	-	5
<b>Частная биотехнология</b>				
2	<b>Раздел 2.</b>	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	4	-
		<i>Работа с книжными источниками</i>	9	10
		<i>Работа с электронными источниками</i>	9	10
		<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	4	7
		<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	5	5
		<i>Самоподготовка (выполнение контрольной работы)</i>	-	5
		<i>Просмотр и конспектирование видеолекций</i>	-	5
<b>Всего часов в семестре</b>			<b>61</b>	<b>83</b>

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

Самостоятельная работа студентов (СРС) 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.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ РАБОТЕ С ЛЕКЦИЯМИ

Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы.

Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось переписывать их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии.

Повторную работу над конспектом лекции проведите в тот же день. Это позволит наиболее полно восстановить положения, пропущенные или неточно записанные в ходе лекции, лучше понять общую идею, главные аспекты.

С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь 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 дополняя 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.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному у 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.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторные занятия проводятся вслед за лекциями, дающими теоретические основы их выполнения. Допускается проведение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний лабораторных работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

В зависимости от содержания лабораторного занятия, обучающиеся могут вести необходимые промежуточные записи, заполнять предложенные отчетные формы или иначе фиксировать результаты выполнения заданий.

Лабораторные занятия могут выполняться каждым обучающимся индивидуально, несколькими обучающимися или всей группой обучающихся в зависимости от организации занятия.

В соответствии с рабочей программой дисциплины, выполнение одной работы может проводиться в течение нескольких занятий.

Цель лабораторного занятия - организация управляемой познавательной деятельности обучающихся в условиях, приближенных к реальной практической деятельности.

Задачи лабораторного занятия:

- закрепление, углубление и расширение знаний обучающихся при решении конкретных практических задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности обучающихся;
- выработка способности логического осмысления самостоятельно полученных данных;
- приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Формы организации лабораторных занятия:

- решение типовых задач;
- занятия с решением ситуационных задач;
- выездные занятия (на производстве, в организации и т.д.) со специальными заданиями.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что практические занятия проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с

помощью проведения различных лабораторных работ, решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. Особое внимание необходимо уделить методикам проведения опытов, изложенным в практикуме.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной методики, которая имеется в практикуме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

### Подготовка к устному опросу и докладу

Подготовка устного выступления включает в себя следующие этапы:

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

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление 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 захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны 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 проблемы.

Темами доклада обычно являются вопросы, не освещенные в полной мере или вообще не рассматриваемые на лекциях, предполагающие самостоятельное изучение студентами. Обычно студенты выступают с докладами на семинарских занятиях или конференциях, по результатам которых публикуется сборник тезисов докладов.

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 поданным для аудитории. Для представления устного доклада необходимо

составить тезисы - опорные моменты выступления студента (обоснование актуальности, описание сути работы, основные термины и понятия, выводы), ключевые слова, которые помогут логичнее изложить тему. Студент во время выступления может опираться на пояснительные материалы, представленные в виде слайдов, таблиц и пр. Это поможет ему ярко и четко изложить материал, а слушателям наглядно представить и полнее понять проблему, о которой идет речь в докладе.

### **Подготовка к тестированию.**

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся ответы. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) проработать информационный материал по дисциплине, предварительно проконсультироваться с ведущим преподавателем по вопросам выбора учебной литературы;

б) выяснить условия тестирования: количество тестовых заданий, количество времени на выполнение тестов, система оценки результатов;

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать возможных ошибок.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 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 (конспектирует) ответы. Если проводится групповая консультация (проводимые посредством информационных и телекоммуникационных технологий), обучающийся внимательно конспектирует ответы преподавателя также на вопросы заданные другими обучающимися. Конспект ответов используется для подготовки к промежуточной аттестации.

### **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 осознанно 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.

#### 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 сети
- 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

## 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

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНУ / ЗАЧЁТУ)

При подготовке к сдаче зачета и экзамена рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной форме. Для обучающихся ЗФО, допуском к зачету 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 экзамену (зачёту) рекомендуется:

а) повторить содержание лекционного материала и проблемных тем, рассмотренных в ходе семинарских занятий;

б) изучить основные и дополнительные учебные издания, предложенные в списке литературы;

в) повторно прочитать те библиографические источники, которые показались Вам наиболее трудными в ходе изучения дисциплины;

г) проверить усвоение базовых терминологических категорий и понятий дисциплины;

Для успешной сдачи экзамена (зачета) студенты должны помнить, что практические (семинарские) занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на зачете;

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

- правильность ответов на вопросы;
- полнота и лаконичность ответа;
- умение толковать и правильно использовать основную терминологическую базу предмета;
- ориентирование в тенденциях и проблемах развития логистической деятельности в Российской Федерации;
- знание основных методов и концепций анализа логистической деятельности в экономике;
- логика и аргументированность изложения;
- культура ответа.

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

### Задания для самостоятельной работы

Теоретические основы микробного синтеза	Теоретические основы микробного синтеза Предмет и задачи токсикологии. Классификация ядов и профилактика отравлений.
Основы биотехнологического производства биопрепаратов	Основы биотехнологического производства биопрепаратов
Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условия	Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условия
Система контроля качества биопрепаратов	Система контроля качества биопрепаратов
Производство пробиотических препаратов	Производство пробиотических препаратов
Производство вакцин	Производство вакцин
Производство гипериммунной сыворотки	. Производство гипериммунной сыворотки
Производство диагностических препаратов	Производство диагностических препаратов
Производство антибиотиков	Производство антибиотиков

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1	2	3
<b>Семестр 7</b>		
1.	<b>Лекция 1</b> Основы биотехнологического производства биопрепаратов.	<i>Технология контекстного обучения – контекстно-научная лекция. Контекстно-информационная лекция</i>
2.	<b>Лекция 2</b> Основы биотехнологического производства биопрепаратов	<i>Технология контекстного обучения – контекстно-научная лекция. Контекстно-информационная лекция</i>
3.	<b>Лекция 3</b> Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условия	<i>Технология контекстного обучения – контекстно-научная лекция. Контекстно-информационная лекция</i>
4.	<b>Практическое занятие 4</b> Система контроля качества биопрепаратов	<i>Технология традиционного обучения - практическая индивидуальная работа с использованием лабораторного оборудования</i>
5.	<b>Практическое занятие 5</b> Производство пробиотических препаратов	<i>Технология традиционного обучения - практическая индивидуальная работа с использованием лабораторного оборудования</i>
6.	<b>Практическое занятие 6</b> Производство вакцин	<i>Технология традиционного обучения - практическая индивидуальная работа с использованием лабораторного оборудования</i>
7.	<b>Практическое занятие 7</b> Производство гипериммунной сыворотки	<i>Технология традиционного обучения - практическая индивидуальная работа с использованием лабораторного оборудования</i>
8.	<b>Практическое занятие 8</b> Производство диагностических препаратов	<i>Технология традиционного обучения - практическая индивидуальная работа с использованием лабораторного оборудования</i>
9.	<b>Практическое занятие 9</b> Производство антибиотиков	<i>Технология традиционного обучения - практическая индивидуальная работа с использованием лабораторного оборудования</i>
<b>Всего часов 18</b>		

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список основной литературы	
1.	Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева и др.; Под ред. В.С. Шевелухи. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2003. - 469 с.- ISBN 5-06-004264-2. - Текст : непосредственный.
2.	Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. — 116 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/107596.html">https://www.iprbookshop.ru/107596.html</a>
3.	Калашникова, Е. А. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии / Е.А. Калашникова, Е.А. Кочиева, О.Ю. Миронова. - Москва : КолосС, 2006. - 144 с. - ISBN 5-9532-0424-8. - Текст : непосредственный.
4.	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2018. — 279 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/104846.html">https://www.iprbookshop.ru/104846.html</a>
Список дополнительной литературы	
	Песцов, Г. В. Биотехнология : учебно-методическое пособие для проведения лабораторных занятий / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула : Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2021. — 69 с. — ISBN 978-5-6045162-5-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/119680.html">https://www.iprbookshop.ru/119680.html</a>
1.	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>
2.	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2020. — 104 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/104847.html">https://www.iprbookshop.ru/104847.html</a>
3.	Якупов, Т. Р. Репродуктивная биотехнология : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116346.html">https://www.iprbookshop.ru/116346.html</a>

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

<http://window.edu.ru> - 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
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, OpenOffice, МойОфис, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, 1С: Предприятие Учебная версия.	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лаборатория заразных болезней животных, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Проектор Epson EB-X400 1024x768 – 1шт.

Экран на штативе DEXP TM-70– 1шт. Ноутбук HP1S-bs 161up (HD)

500SU(2.0)/4096/500/IntelHD/Dos – 1шт.

Препараты лечебно-профилактического действия Стерилизатор-1шт

Прибор СОЭ-метр – 1шт

Палочки стеклянные – 25шт

Чашка Петри-27шт

Специализированная мебель:

Доска ученическая - 1 шт

Стол компьютерный – 1шт.

Стол ученический - 11 шт.

Стул мягкий – 1 шт.

Стул ученический- 22 шт.

Шкаф для наглядного материала – 6шт.

Кафедра-1шт.

Лицензионное программное обеспечение: ОС MS Windows XP - подписка Microsoft Imagine Premium. Идентификатор подписчика: 1203743421. Статус: активно до 01.07.2020 г.: MS Office 2003 (Open License: 44290840 от 09.07.2008. Статус: лицензия бессрочная). КонсультантПлюс (договор №272-186/С-18-02 от 02.07.2018 г.) Свободное программное обеспечение.

2. Помещения для самостоятельной работы:

Библиотечно-издательский центр, информационно - библиографический отдел:

Специализированная мебель:

- Рабочие столы на 1 место
- Стулья
- Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:
- Персональный компьютер
- Сканер Epson Perfection 2480 photo МФУ MFC 7320R

Библиотечно-издательский центр, отдел обслуживания электронными изданиями:

Специализированная мебель:

- рабочие столы на 1 место стулья

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

- интерактивная система Smart Bord 480 Монитор Acer TFT
- Монитор View Sonic
- Сетевой терминал Office Station Персональный компьютер Samsung МФУ Canon 3228(7310) МФУ Sharp AR-6020
- Принтер Canon i -Sensys LBP 6750 dh

3. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Специализированная мебель:

- Стеллажи – 1 шт. Шкаф – 1 шт.
- Стул -1 шт.
- Кресло компьютерное – 4 шт. Стол – 5 шт.
- Профилактическое обслуживание
- Перфоратор Makita HR2811FT -1 шт.
- Аккумуляторная дрель-шуруповерт Интерскол ДА-13/18М2 – 1 шт.
- Наборы отверток -2 шт.
- Пылесос Polax 1400 Вт-1 шт.
- Клещи обжимные – 3 шт.
- Тестер блоков питания ATX 20/24PIN -1 шт. Мультиметр DT 838 -1
- Фен термовоздушный паяльный AOYUE 8032 -1 шт. Паяльник 60 Вт-3 шт.
- Учебное пособие (персональный компьютер в комплекте) – 2 шт. Пассатижи – 1 шт.
- Бокорезы-1 шт. Коммутатор 8 Port-1 шт.
- Внешний DVD привод -1 шт. Внешний жесткий диск 1 Тб- 1 шт.

#### **Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows XP - подписка Microsoft Imagine Premium. Идентификатор подписчика: 1203743421. Статус: активно до 01.07.2024 г.:

MS Office 2003 (Open License: 44290840 от 09.07.2008. Статус: лицензия бессрочная).

КонсультантПлюс (договор №272-186/С-18-02 от 02.07.2018 г.)

Свободное программное обеспечение:

WinDjView, 7-Zip.

**Требования к специализированному оборудованию: нет**

## **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 «Биотехнология»**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## «Биотехнология»

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

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-3	Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов

### 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) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

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

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК - 3
<b>Раздел 1.</b> Теоретические основы микробного синтеза	+
<b>Раздел 2.</b> Основы биотехнологического производства биопрепаратов	+
<b>Раздел 3.</b> Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условиях	+
<b>Раздел 4.</b> Система контроля качества биопрепаратов	+
<b>Раздел 5.</b> Производство пробиотических препаратов	+
<b>Раздел 6.</b> Производство вакцин	+
<b>Раздел 7.</b> Производство гипериммунной сыворотки	+

<b>Раздел 8.</b> Производство диагностических препаратов	+
<b>Раздел 9.</b> Производство антибиотиков	+

ПК-3 Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-3.1. Анализирует фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических	не знает роль биотехнологии в ветеринарии, понятия биосистема и биообъект, методы совершенствования биообъектов для биотехнологического производства, основные требования к помещениям биотехнологического производства; стадии и составляющие биотехнологического процесса, основные показатели контроля качества биопрепаратов, производства лечебных, профилактических и диагностических препаратов для ветеринарии	Фрагментарно знает как организовать и проводить экспертную оценку биопрепаратов и контроль биотехнологических процессов по переработке сырья животного происхождения, формулировать требования к помещениям и оборудованию для биотехнологических процессов, соблюдать правила техники безопасности при выполнении биотехнологических приемов, при производстве лечебных, профилактических и диагностических препаратов	Владеет навыками осуществления биотехнологического процесса, методам изготовления биопрепаратов, методами экспертной оценки и контроля биопрепаратов и биотехнологических процессов по переработке сырья животного и растительного происхождения	способен организовывать и проводить экспертную оценку и контроль технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	ОФО: Устный опрос, тестирование, контрольные вопросы, ОЗФО: Устный опрос, тестирование, контрольные вопросы, контрольная работа	Экзамен
ПК-3.3. Контролирует качество и соблюдение технологии и правил	Не способен организовывать и	роль биотехнологии в ветеринарии, понятия	Организует и проводит экспертную оценку	В совершенстве владеет навыками осуществления	ОФО:	Экзамен

<p>производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов</p>	<p>проводить экспертную оценку и контроль технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных</p>	<p>биосистема и биообъект, методы совершенствования биообъектов для биотехнологического производства, основные требования к помещениям биотехнологического производства; стадии и составляющие биотехнологического процесса, основные показатели контроля качества биопрепаратов, производства лечебных, профилактических и диагностических препаратов для ветеринарии</p>	<p>биопрепаратов и контроль биотехнологических процессов по переработке сырья животного происхождения, формулирует требования к помещениям и оборудованию для биотехнологических процессов, соблюдать правила техники безопасности при выполнении биотехнологических приемов, при производстве лечебных, профилактических и диагностических препаратов</p>	<p>биотехнологического процесса, методам изготовления биопрепаратов, методами экспертной оценки и контроля биопрепаратов и биотехнологических процессов по переработке сырья животного и растительного происхождения</p>	<p>Устный опрос, тестирование, контрольные вопросы, ОЗФО: Устный опрос, тестирование, контрольные вопросы, контрольная работа</p>	
--	--	--	--	--	---	--

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

##### Вопросы для текущей аттестации по дисциплине «Биотехнология»

###### Тема «Введение в биотехнологию»

- 1 Дайте определение биотехнологии.
- 2 Как произошел термин «биотехнология».
- 3 Какие основные разделы биотехнологии вы знаете?
- 4 Что изучает микробная биотехнология?
- 5 Чем занимается генная инженерия?
- 6 Раскройте суть направления инженерная энзимология?
- 7 С чем работает клеточная инженерия?
- 8 Назовите исторические периоды развития биотехнологии.
- 9 Опишите задачи биотехнологии на современном этапе

###### Тема «Теоретические основы микробного синтеза»

- 1 Перечислите стадии роста микроорганизмов и дайте их характеристику.
- 2 Что понимают под кинетикой роста микроорганизма?
- 3 Какие продукты получают при выращивании микроорганизмов?
- 4 Раскройте понятие культивирования микроорганизма.
- 5 Какие способы культивирования микроорганизмов существуют?
- 6 В чем заключается периодический способ культивирования микроорганизмов?
- 7 Как осуществляют промежуточные способы культивирования микроорганизмов (продленный периодический и полунепрерывный).
- 8 Когда применяют непрерывный способ культивирования микроорганизмов?

###### Тема «Основы биотехнологического производства биопрепаратов»

- 1 В чем преимущество и недостатки биотехнологического производства
- 2 Какие вещества для сельского хозяйства получают на биотехнологическом производстве?
- 3 Назовите стадии биотехнологического производства.
- 4 Что такое биореактор (ферментер) и как он устроен?
- 5 Назовите требования, предъявляемые к ферментеру.
- 6 Как классифицируются ферментеры по принципу перемешивания?
- 7 Что включает подготовительная стадия биотехнологического процесса?

- 8 Как проводится подготовка питательных сред и посевного материала?
- 9 В чем заключается биотехнологическая стадия биотехнологического производства?
- 10 Назовите продукты биотехнологической стадии биотехнологического производства

#### **Тема «Получение готовой продукции»**

- 1 Как осуществляют отделение биомассы от культуральной жидкости?
- 2 Назовите способы извлечения целевого продукта из клеток.
- 3 Как проводят выделение, очистку целевого продукта?
- 4 Назовите методы концентрирования целевого продукта
- 5 Какова цель стабилизации целевого продукта и как ее осуществляют? химическими веществами
- 6 Что означает термин «криосохранение» целевого продукта?
- 7 В чем заключается процесс высушивания и защита живых клеток при криосохранении?
- 8 Опишите алгоритм лиофилизации продукта.
- 9 В чем преимущества лиофильного высушивания биопрепаратов?
- 10 Методы высушивания: биопрепаратов (конвективный, контактный и терморadiационный и токами высокой частоты)
- 11 Назовите виды готовой продукции
- 12 Опишите процессы фасовки, формовки биопрепаратов.
- 13 Как проводится упаковка и этикетировка биопрепаратов?

#### **Тема «Система контроля качества биопрепаратов»**

- 1 Что означает аббревиатура «GMP»?
2. Какова цель системы качества «GMP»?
- 3 Назовите разделы системы качества «GMP»?
- 4 Раскройте содержание каждого раздела системы качества «GMP».
- 5 В каких странах применяется система качества «GMP»?
6. Какие предприятия по производству ветеринарных препаратов работают в системе качества «GMP»?
- 7 Как организован контроль качества выпускаемых ветеринарных препаратов в нашей стране?

#### **Тема «Способы совершенствования биообъектов»**

- 1 Дайте классификацию биообъектов по разным критериям.
- 2 Какие существуют причины и пути совершенствования биообъектов?

- 3 Раскройте роль мутагенеза в совершенствовании биообъектов.
- 4 Как проводится селекция усовершенствованных организмов?
- 5 Как сохраняют свойства усовершенствованных организмов?
- 6 Раскройте суть клеточной инженерии и ее применения для совершенствования биообъектов.
- 7 Дайте определение генной инженерии .
- 8 Раскройте суть основных терминов генной инженерии (трансген, трансгеноз, трансгенный организм)
- 9 Какие инструменты использует генный инженер для создания трансгенного организма? 10 Как получают трансгенов и подбирают вектор для него?
- 11 Опишите процесс конструирования рекомбинантной ДНК.
- 12 Какие существуют методы переноса трансгена в клетку-реципиент?
- 13 Как проводят молекулярную селекция трансгенных клеток?
- 14 Назовите виды генно-инженерных вакцин и способы их получения.

### **Тема «Техника безопасности в биотехнологическом производстве.**

#### **Получение посевного материала»**

1. Из каких составляющих состоит биотехнологический процесс?
2. Какие составляющие биотехнологического производства представляют опасность для человека?
3. Что составляет основу профессиональной техники безопасности на биотехнологическом производстве?
4. За что предусмотрена уголовная ответственность при работе с патогенными биологическими агентами?
5. Что является обязательным элементом биотехнологического производства и чём заключается его функция?
6. На какие группы делят микрообъекты в зависимости от их размера?
7. Какой процесс является начальным в биотехнологическом производстве?
8. Опишите методику получения культуры сенной палочки.
9. Опишите методику получения культуры микроскопического гриба *Aspergillus niger*.
10. Опишите методику выделения культуры микроорганизма из патологического материала.

### **Тема «Изучение свойств штаммов выделенных культур микроорганизмов»**

- 1 Что такое штамм микроорганизма?
- 2 Что такое идентификация?
- 3 Перечислите этапы идентификации культур микроорганизмов.
- 4 Перечислите свойства микроорганизмов, изучаемые при их идентификации.
- 5 Опишите морфологические, культуральные свойства сенной палочки.
- 6 Опишите морфологические, культуральные свойства кишечной палочки.
- 7 Опишите морфологические, культуральные свойства микроскопического гриба *Aspergillus niger*.
- 8 Опишите технику посева культур штаммов микроорганизмов.

### **Тема «Приготовление питательных среды для биотехнологического производства»**

- 1 Назовите требования, предъявляемые к питательным средам для промышленного производства.
2. Опишите состав питательных сред для промышленного производства.
3. Перечислите виды питательных сред.
- 5 Что такое накопительная среда?
- 6 С какой целью применяют среды высушивания?
- 7 Опишите порядок приготовления питательных сред.
- 8 Каким образом осуществляют приготовление суспензии гриба-продуцента?
- 9 Как определяется биомасса гриба-продуцента?
- 10 Опишите порядок определения уровня pH среды.
- 11 Опишите порядок определения сухих веществ в культуральной жидкости.
- 12 Как определяется скорость роста гриба-продуцента?
- 13 Какие элементы обязательны для роста гриба?
- 14 Какие сахара усваивает гриб?
- 15 Как наличие витаминов влияет на рост гриба-продуцента?
- 16 Как высокие концентрации солей без углеводов влияют на рост гриба-продуцента?

### **Тема «Контроль качества биопрепаратов»**

- 1 Какие технологические операции являются заключительными при производстве биопрепаратов?
- 2 Что подразумевается под первичной упаковкой биопрепаратов?
- 3 Что включает в себя вторичная упаковка биопрепаратов?
- 4 Опишите процесс укупорки и этикетки биопрепаратов.

- 5 Каким образом осуществляется контроль качества биопрепаратов?
- 6 Как определяют идентичность и стабильность биопрепарата?
- 7 Как определяют чистоту и стерильность биопрепарата?
- 8 Как определяют безвредность биопрепарата?
- 9 Как определяют иммуногенность и специфичность биопрепарата?

**Тема «Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условиях».**

- 1 Что такое культура клеток?
- 2 Чем отличается культивирование клеток растений от клеток животных?
- 3 Назовите требования предъявляемые к условиям выращивания клеток животных в промышленных условиях.
- 4 Какие требования предъявляются к условиям выращивания клеток растений в промышленных условиях?
- 5 Какие способы культивирования клеток вы знаете, и как они осуществляются в промышленном масштабах?

**Раздел 2 «Частная биотехнология»**

**Тема «Достижения биотехнологии и их использование в ветеринарии и сельском хозяйстве»**

- 1 Опишите достижения биотехнологии на современном этапе.
- 2 Как биотехнология влияет на развитие ветеринарной медицины?
- 3 Назовите биотехнологические методы повышения производства сельскохозяйственной продукции .
- 4 Как генная инженерия влияет на продукцию животноводства?
- 5 Как повысить сохранность животных с помощью биотехнологии?

**Тема «Производство пробиотических препаратов»**

- 1 Что такое пробиотики?
- 2 Назовите основные направления действия пробиотиков на организм.
- 3 какие пробиотические микроорганизмы вы знаете?
- 4 Опишите общую схему приготовления пробиотических препаратов.
4. Каким требованиям должен отвечать штамм пробиотической культуры? 5 Каким требованиям должна отвечать промышленная среда, используемая в процессе приготовления пробиотических препаратов?
- 6 Опишите схему получения готовый препарат пробиотика.

### **Тема «Производство вакцин»**

- 1 Назовите биологические препараты, применяемые для специфической профилактики.
- 2 Каким требованиям должен отвечать штамм вакцинной культуры?
- 3 Каким требованиям должна отвечать промышленная среда, используемая в процессе приготовления вакцин?
- 4 Опишите особенности приготовления живой вакцины.
- 5 Опишите особенности приготовления инактивированной вакцины.
- 6 Опишите особенности приготовления субъединичных вакцин.
- 7 Опишите особенности приготовления анатоксинов.
- 8 Что такое адьювант?
- 9 Дайте характеристику адьювантам, наиболее часто применяемым в производстве вакцин.
- 10 Опишите процесс инактивации путём воздействия физических факторов.
- 11 Опишите процесс инактивации путём воздействия разных химических факторов.

### **Тема «Производство гипериммунной сыворотки»**

- 1 С какой целью применяются в ветеринарии сыворотки крови?
- 2 Перечислите этапы получения гипериммунных сывороток.
- 3 Каким образом осуществляют подбор животных?
- 4 От чего зависит иммунологическая реакция организма?
- 5 Опишите процесс грундиниммунизации животных.
- 6 Опишите процесс гипериммунизации животных.
- 7 Какой объём крови допустимо брать за один приём?
- 8 Опишите процесс изготовления гипериммунной сыворотки после получения крови.

### **Тема «Производство гамма-глобулина»**

- 1 С какой целью применяют глобулиновые препараты?
- 2 Какими фракциями представлены сывороточные белки?
- 3 Какую функцию выполняет гамма-глобулин?
- 4 Перечислите преимущества применения гамма-глобулинов в клинической практике.
- 5 Перечислите методы получения гамма-глобулинов, применяемые производственных условиях.
- 6 Опишите сущность и методику получения гамма-глобулина солевым метом.
- 7 Опишите сущность и методику получения гамма-глобулина спиртовым методом.
- 8 Опишите сущность и методику получения гамма-глобулина спиртово-хлороформным

методом.

### **Тема «Производство бактериофагов»**

- 1 Что такое бактериофаг?
- 2 Для чего используют бактериофаги в ветеринарии?
- 3 Почему в настоящее время роль бактериофагов в лечении бактериальных инфекций возросла?
- 4 Как получают культуру бактериофага?
- 5 Какие этапы производства препаратов бактериофага вы знаете?
- 6 Какие существуют методы контроля производства и качества препаратов бактериофага

### **Тема «Производство диагностических препаратов»**

- 1 Что такое диагностический препарат?
- 2 Назовите виды диагностических препаратов .
- 3 Как применяют диагностические препараты в ветеринарной практике?
- 4 Как получают моноклональные антитела?
- 5 Как получают антигены-диагностикумы?
- 6 Что такое эритроцитарный диагностикум и как его получают?
- 7 В чем состоит производства компонентов для РСК - гемолитической сыворотки и комплемента?
- 8 Назовите этапы производства аллергенов.

### **Тема «Производство антибиотиков»**

- 1 Сформулируйте понятие антибиотик.
- 2 По каким признакам делят антибиотики на группы?
- 3 Кто может быть продуцентом антибиотиков?
- 4 Назовите основные этапы производства антибиотика микробным синтезом.
- 5 Какие биотехнологические процессы используют при получении антибиотиков?

### **Тема «Производство интерферона»**

- 1 Каков механизм действия интерферона и где он образуется?
- 2 Где применяется интерферон и для чего?
- 3 Что используют для получения интерферона в промышленных масштабах?
- 4 Назовите отличия генно-инженерного интерферона от полученного из организма.
- 5 Опишите этапы производства интерферона.

**Тесты для текущей аттестации по дисциплине «Биотехнология»  
Компетенция ПК-3**

1. Термин «биотехнология» впервые ввел

- А) Карл Эреки 1917 году
- Б) Луи Пастер в 1865 году
- В) Эдуарт Дженнер 1787 году
- Г) Пауль Эрлих 1934 году

2. Наиболее полное определение биотехнологии:

- А) наука о промышленном получении биологически активных веществ
- Б) наука, использующая результаты фундаментальных исследований в области биологических, химических и технических дисциплин
- В) наука об использовании биологических объектов для получения биологически активных веществ и об охране окружающей среды
- Г) наука, изучающая методы получения нужных человеку веществ с помощью живых объектов или изолированных из них биологических структур

3. Синтез разнообразных веществ с помощью микроорганизмов изучает

- А) клеточная инженерия
- Б) генная инженерия
- В) микробная биотехнология
- Г) микробиология

4. Раздел биотехнологии, цель которого направленное создание организмов заданными свойствами на основе рекомбинации его генотипа, называют

- А) генной инженерией
- Б) микробной биотехнологией
- В) клеточной инженерией
- Г) микробиологией

5. «Насильственным» обменом участками хромосом с целью получения организмов с новыми свойствами

Занимается \_\_\_\_\_

6. Новые клетки, не встречающиеся в природе - химеры, продуцирующие необходимые для человека вещества, конструируются методами

- А) генной инженерии

Б) микробной биотехнологии

В) клеточная инженерия

Г) микробиологии

7. Раздел биотехнологии, занимающийся созданием технологических процессов с использованием биокатализаторов (ферментов), называется

А) генной инженерии

Б) микробной биотехнологии

В) клеточная инженерия

Г) инженерной энзимологией

8. Голландский ученый Е. Хаувинк разделил историю биотехнологии на периоды.

Проведите соответствие между названием периода и его временным интервалом

А) эмпирический 6000лет 1)до нашей эры-до19 века

Б) этиологический 2)середина 19 века до 30гг. 20 века

В) биотехнический 3)с 1972 по настоящее время

Г) геннотехнический 4) с 1933 до 1972 г.

9. Впервые работы по ослаблению возбудителя болезни и использованию его в качестве вакцины проводил

А) Антоний Левенгук

Б) Эдуард Дженнер

В) Луи Пастер

Г) Илья Мечников

10. Биотехнический период характеризуется

А) производством антибиотиков

Б) создание трансгенных организмов

В) открытием «природы брожения»

Г) клонированием животных

11. Достижением геннотехнического периода является

А) создание трансгенных организмов

Б) открытием «природы брожения»

В) производством антибиотиков

Г) производство кормового белка

12. Первая рекомбинантная молекула ДНК была создана П. Бергом в

А) 1896 г

Б) 1956 г

В) 1986 г

Г) 1972 г

13. Центральным и обязательным элементом биотехнологического производства, создающим его специфику, является

А) сырье

Б) биообъект

В) целевой продукт

Г) условия производства

14. В переводе с латинского термин «продуцент» означает

А) управляющий

Б) производящий

В) контролирующий

Г) планирующий

15. \_\_\_\_\_ – биологический объект, осуществляющий полный биосинтез продукта.

16. Биообъект, осуществляющий катализ лишь одной ферментативной реакции, которая имеет ключевое значение, для получения целевого продукта называется

А) биокатализатором

Б) ингибитором

В) маркером

Г) продуцентом

17. Совершенствование биообъекта - это

А) выбраковка мутантов для сохранения его стабильности

Б) консервирование организма для сохранения его свойств

В) изменение свойств, благоприятное для использования в биотехнологическом производстве

Г) размножение для получения посевного материала

18. Изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, ведущее к изменению фенотипа биообъекта, называют

А) мутагенезом

Б) филогенезом

В) онтогенезом

Г) репарацией

19. Изменения генетического материала под действием природных факторов происходят в результате \_\_\_\_\_ мутации

20. Если мутация вызывается воздействием мутагена, выбранного экспериментатором, то она является
- А) спонтанной
  - Б) рекомбинантной
  - В) абберационной
  - Г) индуцированной
21. Отбор и оценку нужных биотехнологу мутантов называют
- А) селекцией
  - Б) мутагенезом
  - В) выбраковкой
  - Г) клонированием
22. Главным направлением совершенствования биообъектов, используемых в биотехническом производстве, является
- А) повышение их продуктивности
  - Б) ускорение размножения
  - В) снижение зависимости от питательных веществ
  - Г) снижение токсичности
23. Протопласты - это
- 
24. Для того, чтобы осуществить обмен фрагментами хромосомы у прокариот необходимо последовательно осуществить следующие манипуляции:
- А) изучить и отобрать культур с новыми качествами, представляющие интерес, для биотехнолога
  - Б) провести слияние (фузию) протопластов с образованием диплоидов
  - В) регенирировать протопласты на питательной среде
  - Г) получить из их клеток протопласты
25. Протопласты из бактерий получают обработкой
- А) лизоцимом
  - Б) зимозаном,
  - В) сычужным ферментом
  - Г) полимеразой
26. Используя комплекс пищеварительных ферментов виноградной улитки получают протопласты из

- А) микроскопических грибов
  - Б) бактерий
  - В) клеток растений
  - Г) простейших
27. Сохраняются протопласты в среде, содержащей \_\_\_\_\_ сахарозы
28. Процесс переноса генов из одного организма в другой называется
- А) телепортацией
  - Б) мутацией
  - В) рекомбинацией
  - Г) трансгенозом
29. Чужеродный ген, который переносят в клетку-реципиент называют
- А) трансгеном
  - Б) мутагеном
  - В) фрагментом ДНК
  - Г) РНК
30. Организм, в ДНК которого включены чужеродные гены, называют \_\_\_\_\_
31. Для осуществления генной инженерии необходимы (множественный выбор)
- А) хирургические инструменты
  - Б) клетка реципиент - клетка в которую встраивается участок ДНК;
  - В) транспортное устройство – вектор
  - Г) набор специфических ферментов
  - Д) генетический материал -участок ДНК -ген или кластер генов
  - Е) лазерный луч
32. Молекула ДНК или РНК, отвечающая за перенос и интеграцию в геном клетки-хозяина нового генетического материала, называется \_\_\_\_\_
33. В качестве вектора, для доставки чужеродных генов в клетку НЕ могут использоваться
- А) бактерии
  - Б) плазмиды;
  - В) вирусы;
  - Г) космиды;
  - Д) фаги
34. Ферменты, которые используются для «разрезания» нитей ДНК, называются
- А) ДНК-полимеразами
  - Б) рестриктазами
  - В) ДНК - лигазами

Г) протеазами

35. Ферменты, которые используются для «сшивания» нитей ДНК называются

А) ДНК-полимеразами

Б) рестриктазами

В) ДНК-лигазами

Г) протеазами

36. Процесс создания трансгенного организма осуществляется в следующем порядке А) получение (выделение) нужного гена -трансгена, намеченного для переноса. Б) создание специальной генетической конструкции -рекомбинантной ДНК.

В) перенос и включение рекомбинантной ДНК в клетку-реципиента

Г) молекулярная селекция и проверка на синтез заданного целевого продукта.

37. Небольшие кольцевые ДНК, располагающиеся в цитоплазме клетки бактерии, способные автономно

размножаться и используемые как вектор, называют

А) космидами

Б) хромосомами

В) плазмидами

Г) фагами

38. Генетическая конструкция, представляющая собой векторную ДНК со встроенным в нее участком ДНК, предназначенным для переноса в клетку-реципиент, называют

А) рекомбинантной ДНК

Б) реципиентной РНК

В) донорской ДНК

Г) рекомбинантной РНК

39. Этапы создания рекомбинантной ДНК проводятся в следующей последовательности

А) отжиг гена (кластера генов) в ДНК вектора

Б) обработка встраиваемого участка ДНК ферментами - рестриктазами

В) закрепление гена (кластера генов) в ДНК вектора ферментами-лигазами

Г) специфическое расщепление ДНК вектора ферментами - рестриктазами

40. Метод введения рекомбинантной ДНК в клетку, предварительно обработанную веществами для

увеличения проницаемости ее клеточной оболочки, называется

А) трансформацией

Б) трансдукцией

- В) инфекцией
- Г) трансфекцией
41. Процесс переноса рекомбинантной ДНК в бактериальную клетку бактериофагом называют\_\_\_
42. Процесс введения рекомбинантной ДНК с помощью вируса в клетки млекопитающих и растений называют\_\_\_\_\_
43. Введение ДНК, адсорбированной на кристаллах фосфата или ДЭАЭ-декстрана кальция в клетку путем фагоцитоза, называют\_\_\_\_\_
44. Метод воздействия электрического тока на клеточную мембрану, вызывающее временное образование большого количества пор, через которые и проникает чужеродная ДНК, называется\_\_\_\_\_
45. Бомбардирование клеток из генной пушки частицами золота или вольфрама (диаметр частиц 0,6-1,2 мкм) с напыленной на них рекомбинантной ДНК называют
- А) трансдукцией
- Б) биологической баллистикой В) инфекцией
- Г) трансфекцией
46. Маркерные гены, кодирующие нейтральные для клеток белки, по которым легко обнаружить трансгенные клетки, называют
- А) мутантными
- Б) репортерными
- В) клонновыми
- Г) отборными
47. Штаммы микроорганизмов, у которых модифицированы или удалены или выключены гены вирулентности, составляют основу\_\_\_\_\_генно-инженерных вакцин.
- А) аттенуированных
- Б) рекомбинантных
- В) инактивированных
- Г) улучшенных
48. Вакцины, изготовленные из живых вакцинных штаммов, в геном которых встроены гены, кодирующие антигены какого либо другого вируса, называют\_\_\_\_\_
49. Метод переноса ядра соматической клетки в половую с последующим получением из нее потомства называют\_\_\_
50. Каждая культура микроорганизма последовательно проходит фазы роста

А) отрицательного ускорения

Б) ускорения роста

В) экспоненциальная

Г) лаг-фаза

Д) стационарная

Е) ускорения отмирания

Ж) отмирания

51. Рост и размножение клеток отсутствует, культура приспосабливается к условиям, вырабатывая ферменты и другие вещества в \_\_\_\_\_ фазу.

52. Клетки делятся с постоянно увеличивающейся скоростью в \_\_\_\_\_ фазу.

А) ускорения роста

Б) лаг (исходную)

В) экспоненциальную

Г) отрицательного ускорения

53. Скорость роста культуры самая высокая, но постоянная в \_\_\_\_\_ фазу.

54. При стационарной фазе роста микроорганизмов

А) отсутствует рост клеток

Б) скорость размножения и отмирания клеток

одинаковая

В) клетки интенсивно растут, но слабо размножаются

Г) клетки интенсивно растут и хорошо размножаются

55. Масса сухого вещества культуры микроорганизма, образовавшегося за единицу роста биомассы времени называется \_\_\_\_\_

56. Общая скорость роста биомассы определяется путем

А) умножения массы конечного продукта на время его культивирования

Б) деления концентрации конечного продукта на его массу

В) умножения концентрации конечного продукта на время его культивирования

Г) деления массы конечного продукта на время его культивирования

57. Период, за который биомасса культуры удваивается, называют

А) временем генерации

Б) скоростным

В) прироста

Г) стационарным

58. Время генерации быстрорастущих микроорганизмов в основном составляет

А) 20-30 минут

Б) 1- 2 минуты

В) 1-3 часа

Г) 1-2 суток

59. Любая микробная популяция, растущая в сосуде с несменяемой средой, вступает после фазы стационарного роста в стадию \_\_\_\_\_

60. С экономической точки зрения, для изготовления биопрепаратов отбирают культуры микроорганизмов чаще всего в фазе.

А) отрицательного ускорения роста

Б) стационарной

В) лаг

Г) экспоненциальной

61. Вещества, синтезируемые микроорганизмом, необходимые для роста и размножения клеток, называют \_\_\_\_\_

62. Вторичные метаболиты микроорганизм синтезирует в основном в \_\_\_\_\_ фазе развития культуры

63. К вторичным метаболитам микроорганизмов относят:

А) антибиотики, витамины, пигменты;

Б) антибиотики, микотоксины, пигменты;

В) витамины, пигменты, аминокислоты;

Г) аминокислоты, нуклеотиды, витамины

64. Вся совокупность последовательных операций от внесения в заранее приготовленную питательную среду посевного материала до завершения процессов роста и биосинтеза вследствие истощения питательных веществ среды называется \_\_\_\_\_ биообъекта

65. Установите соответствие между отдельными свойствами и группой свойств, при проведении идентификации Группы свойств Отдельные свойства

1 Морфологические      А) характер роста на питательных средах

2 Культуральные      Б) способности вызывать иммунный ответ

3 Биохимические      В) способность расщеплять углеводы и высокоатомные спирты

4 Антигенные      Г) форма клетки

66. При поверхностном способе культивирования микроорганизм растет

А) по стенкам сосуда с питательной средой

Б) на поверхности питательной среды

В) на дне сосуда с питательной средой

Г) в верхнем слое питательной среды

67. Клетки продуцента растут во всем объеме питательной среды за счет постоянного перемешивания в течение всего процесса при \_\_\_\_\_ способе культивирования.

68. Способ культивирования, когда культура проходит все фазы развития до накопления максимальной концентрации целевого продукта и ни один из компонентов не может поступать в нее или выводиться из нее, называют \_\_\_\_\_

69. При \_\_\_\_\_ способе культивирования микроорганизмов полная загрузка и разгрузка биореактора осуществляются однократно

А) периодическом

Б) продленном

В) промежуточном

Г) непрерывном

70. В случае, когда лимитирующим рост фактором является химический состав питательной среды, процесс называют \_\_\_\_\_ культивированием

А) турбостатным

Б) хемостатным

В) периодическим

Г) твердофазным

71. При \_\_\_\_\_ способе культивирования микроорганизмов в биореактор постоянно поступает свежая питательная среда и удаляется часть биомассы с образуемыми метаболитами

72. Подача питательной среды осуществляется по команде фотоэлектрического элемента, регистрирующего оптическую плотность культуры при режиме \_\_\_\_\_ культивирования

А) турбостатного

Б) хемостатного

В) периодического

Г) твердофазного

73. Питательная среда, которая учитывает все потребности микроорганизма, и позволяет получить целевой продукт в максимальном количестве, называют \_\_\_\_\_

74. К промышленной питательной среде предъявляются следующие требования: (множественный выбор)

А) прозрачность

Б) содержание дешевых сырьевых источников

В) влажность

Г) оптимизированность для условий производства

Д) удовлетворение питательных потребностей микроорганизма

75. Основными компонентами питательной среды для культивирования микроорганизмов являются \_\_\_\_\_

76. Содержание источников углерода в питательной среде должно быть не менее

А) 50%

Б) 20 %

В) 30 %

Г) 40%

77. Распределите по усвояемости микроорганизмами источники углерода

А) крахмал

Б) глицерин

В) глюкоза

Г) целлюлоза

78. В качестве источников углерода никакие микроорганизмы не могут усваивать

\_\_\_\_\_

79. Источниками азота для микроорганизмов не является

А) глюкоза

Б) аминокислоты

В) пептиды

Г) аммонийные соли

80. Факторами-стимуляторами роста микроорганизмов являются

\_\_\_\_\_

81. \_\_\_\_\_ среда, на которой размножают производственный штамм, получая посевной материал

А) накопительная

Б) минимальная

В) селективная

Г) консервирующая

82. \_\_\_\_\_ среда содержит только источники питания микроорганизмов, необходимые для их роста

83. Установите последовательность приготовления питательной среды для промышленного производства

А) взвешивание компонентов, согласно рецепта

Б) смешивание всех компонентов В)

растворение сухих компонентов в воде

Г) доведение водой до заданного объема среды

Д) проверка на основные параметры (рН, сухое вещество и т.д.)

Е) стерилизация

84. Среда, которая включает кроме химических элементов биогенные добавки

(мясной экстракт, кукурузную муку, водоросли и т.д.), называется\_\_\_\_\_

85. \_\_\_\_\_среда, состоящая из чистых химических соединений в строго

определенных соотношениях, растворенных в дистиллированной воде,

называется

А) химической

Б) синтетической

В) натуральной

Г) полусинтетической

86. Технологические операции процесса производства биопрепаратов живых

микроорганизмов микробным синтезом происходят в следующей последовательности

А) подготовка сырья, приготовление питательных сред, выделение биомассы, культивирование микроорганизмов, сушка биомассы, фасовка, упаковка готового препарата

Б) подготовка сырья, приготовление питательных сред, культивирование микроорганизмов, сушка биомассы, выделение биомассы, фасовка, упаковка готового препарата

В) подготовка сырья, приготовление питательных сред, культивирование микроорганизмов, выделение биомассы, сушка биомассы, упаковка, фасовка готового препарата

Г) подготовка сырья, приготовление питательных сред, культивирование микроорганизмов, выделение биомассы, сушка биомассы, фасовка, упаковка готового препарата

87. Технологические операции процесса производства биопрепаратов

микробным синтезом происходят в следующей последовательности

А) подготовка сырья

Б) приготовление питательных сред

В) культивирование микроорганизмов

Г) выделение биомассы

Д) концентрирование и сушка Е) выделение целевого продукта

Ж) плазмолиз клеток

З) фасовка и упаковка готового препарата

88. Биореактор - это

А) фермент

Б) продукт биотехнического производства

В) биообъект, участвующий в реакции синтеза

Г) аппарат, предназначенный для культивирования клеток

89. Биореактор изготавливают из

90. Основными системами биореактора являются

А) перемешивания, аэрации, пеногашения, контролирующая, теплообмена

Б) перемешивания, аэрации, пенообразования, контролирующая, теплообмена

В) перемешивания, аэрации, пеногашения, контролирующая, охлаждения

Г) стабилизации, аэрации, пеногашения, контролирующая, теплообмена

91. По типу перемешивания биореакторы делят на (множественный выбор)

А) механические

Б) химические

В) циркуляционные

Г) периодические

Д) физические

Е) пневматические

92. Определите соответствие типа перемешивания культуральной жидкости в биореакторе механизму

А) механический 1) движением потока жидкости

Б) пневматический 2) пузырьками газа

В) циркуляционный 3) лопастными мешалками

93. \_\_\_\_\_ обеспечивает равномерное распределение питательных веществ и биомассы по всему пространству среды

А) концентрация продукта

Б) рН

В) перемешивание среды

Г) состав и концентрация питательных веществ

94. Аэрация – это \_\_\_\_\_

95. Перед проведением каждого ферментационного цикла проводится подготовительная стадия, включающая (множественный выбор)

- А) подготовку и стерилизация технологического воздуха
- Б) герметизацию и стерилизацию оборудования
- В) стерилизацию питательных сред
- Г) подготовку посевного материала
- Д) подбор сырья для приготовления питательной среды
- Е) выбор штамма продуцента
- Ж) утилизация отходов производства

96. Для очистки воздуха для ферментера используют систему

- А) нагревания
- Б) увлажнения
- В) центрифугирования
- Г) фильтрования

97. Процесс уничтожения всех организмов в объекте называется

---

98. Для получения пригодного для культивирования клеток («технологического») воздуха, он проходит по порядку через

- А) фильтр предварительной очистки
- Б) фильтр тонкой очистки,
- В) фильтр грубой очистки,
- Г) компрессор с системой холодильников

99. Периодическая очистка воздушных фильтров проводится

---

100. Промышленные ферментеры большого объема стерилизуют

---

101. Стерилизация питательной среды осуществляется в специальных установках непрерывным способом при

- А) 130-150 С 3-10 минут
- Б) 100 С 3 минуты
- В) 80 С 20 минут
- Г) 60 С 1 час

102. Проведите соответствие метода оценки эффективности процесса стерилизации его содержанию

- А) физические 1) по температуре и давлению пара
- Б) биоиндикаторные 2) по температуре плавления или изменению цвета вещества
- В) микробиологические 3) по наличию роста на стандартных средах
- Г) химические 4) по гибели индикаторного микроорганизма

103. Каждая производственная культура должна иметь
- А) паспорт
  - Б) справка
  - В) свидетельство о рождении
  - Г) запись
104. На предприятие для производства биопрепаратов штаммы микроорганизмов поступают в виде \_\_\_\_
105. Подготовка посевного материала заключается в \_\_\_\_\_ производственного штамма
- А) поэтапном размножении клеток до необходимого количества
  - Б) увеличение в 3 раза микробной массы
  - В) инаktivировании микробной массы
  - Г) разведении питательной средой в 10 раз
106. Объем посевного материала должен составлять \_\_\_\_\_ от объема ферментера
- А) 1%
  - Б) 10%
  - В) 30%
  - Г) 50%
107. Стадия биотехнологического производства, когда в промышленных масштабах с использованием того или иного биообъекта преобразуется сырье различными способами и получается целевой продукт, называется
- А) биотехнологической
  - Б) подготовительной
  - В) заключительной
  - Г) биологической
108. Биотехнологический процесс, осуществляемый за счет ферментов культивируемых микроорганизмов, называют \_\_\_\_\_
109. Процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток или готовых ферментов, называют \_\_\_\_\_
110. Отделение биомассы микроорганизма от культуральной жидкости осуществляется (множественный выбор)
- А) центрифугированием
  - Б) отстаиванием
  - В) фильтрацией

- Г) флотацией
- Д) растворением
- Е) упариванием

111. Разрушение клеток для получения целевого продукта называется

\_\_\_\_\_

112. Проведите соответствие группы методов способу дезинтеграции клеток  
группа методов способ

- А) химические 1) замораживанием-оттаиванием
- Б) биологические 2) действием кислот
- В) энзимические 3) обработка ферментами
- Г) физические 4) бактериофагом

113. Выделение целевого продукта из культуральной жидкости осуществляется путем  
( множественный выбор)

- А) осаждения,
- Б) дезинтеграции
- В) адсорбции
- Д) экстракции
- Е) растворения

114. Метод выделения целевого продукта, основанный на различной  
растворимости веществ, при разных температурах или концентрациях называется \_  
\_\_\_\_\_

115. Процесс выделения из раствора или твердого вещества компонента с помощью  
избирательного растворителя, в котором этот компонент растворяется лучше,  
называют

\_\_\_\_\_

116. Механизм \_\_\_\_\_ сводится к связыванию выделяемого из жидкой или  
газообразной фазы вещества поверхностью твердого тела

- А) экстракции
- Б) адсорбции
- В) осаждения
- Г) дезинтеграции

117. Концентрирование целевого продукта осуществляется методами  
(множественный выбор)

- А) выпаривания
- Б) обратного осмоса

В) ультрафильтрации

Г) дезинтеграции

Д) растворения

118. Физикохимические воздействия на продукт с целью сохранения его свойств называют \_\_\_\_\_

119. Образование кристаллов льда при быстром замораживании культуры клеток происходит в \_\_\_\_\_

120. Образование кристаллов льда при медленном замораживании культуры клеток происходит в \_\_\_\_\_

121. Многоэтапный процесс, обеспечивающий неограниченно долгое хранение живых клеток, органов и тканей в состоянии анабиоза при очень низкой температуре (обычно при 196 С), называют \_\_\_\_\_

#### **Вопросы для экзамена по дисциплине «Биотехнология»**

1. Дайте определение биотехнологии.
2. Как произошел термин «биотехнология».
3. Какие основные разделы биотехнологии вы знаете?
4. Что изучает микробная биотехнология?
5. Чем занимается генная инженерия?
6. Раскройте суть направления инженерная энзимология?
7. С чем работает клеточная инженерия?
8. Назовите исторические периоды развития биотехнологии.
9. Опишите задачи биотехнологии на современном этапе
10. Перечислите стадии роста микроорганизмов и дайте их характеристику.
11. Что понимают под кинетикой роста микроорганизма?
12. Какие продукты получают при выращивании микроорганизмов?
13. Раскройте понятие культивирования микроорганизма.
14. Какие способы культивирования микроорганизмов существуют?
15. В чем заключается периодический способ культивирования микроорганизмов?
16. Как осуществляют промежуточные способы культивирования микроорганизмов (продленный периодический и полунепрерывный).
17. Когда применяют непрерывный способ культивирования микроорганизмов?
18. В чем преимущество и недостатки биотехнологического производства
19. Какие вещества для сельского хозяйства получают на биотехнологическом производстве?

20. Назовите стадии биотехнологического производства.
21. Что такое биореактор (ферментер) и как он устроен?
22. Назовите требования, предъявляемые к ферментеру.
23. Как классифицируются ферментеры по принципу перемешивания?
24. Что включает подготовительная стадия биотехнологического процесса?
25. Как проводится подготовка питательных сред и посевного материала?
26. В чем заключается биотехнологическая стадия биотехнологического производства?
27. Назовите продукты биотехнологической стадии биотехнологического производства.
28. Как осуществляют отделение биомассы от культуральной жидкости?
29. Назовите способы извлечения целевого продукта из клеток.
30. Как проводят выделение, очистку целевого продукта?
31. Назовите методы концентрирования целевого продукта.
32. Какова цель стабилизации целевого продукта и как ее осуществляют химическими веществами?
33. Что означает термин «криосохранение» целевого продукта?
34. В чем заключается процесс высушивания и защита живых клеток при криосохранении?
35. Опишите алгоритм лиофилизации продукта.
36. В чем преимущества лиофильного высушивания биопрепаратов?
37. Методы высушивания: биопрепаратов (конвективный, контактный и терморadiационный и токами высокой частоты)
38. Назовите виды готовой продукции.
39. Опишите процессы фасовки, формовки биопрепаратов.
40. Как проводится упаковка и этикетировка биопрепаратов?
41. Что означает аббревиатура «GMP»?
42. Какова цель системы качества «GMP»?
43. Назовите разделы системы качества «GMP»?
44. Раскройте содержание каждого раздела системы качества «GMP».
45. В каких странах применяется система качества «GMP»?
46. Какие предприятия по производству ветеринарных препаратов работают в системе качества «GMP»?
47. Как организован контроль качества выпускаемых ветеринарных препаратов в нашей стране?
48. Дайте классификацию биообъектов по разным критериям.
49. Какие существуют причины и пути совершенствования биообъектов?
50. Раскройте роль мутагенеза в совершенствовании биообъектов.
51. Как проводится селекция усовершенствованных организмов?
52. Как сохраняют свойства усовершенствованных организмов?

53. Раскройте суть клеточной инженерии и ее применения для совершенствования биообъектов.
54. Дайте определение генной инженерии .
55. Раскройте суть основных терминов генной инженерии (трансген, трансгеноз, трансгенный организм)
56. Какие инструменты использует генный инженер для создания трансгенного организма?
57. Как получают трансгенов и подбирают вектор для него?
58. Опишите процесс конструирования рекомбинантной ДНК.
59. Какие существуют методы переноса трансгена в клетку-реципиент?
60. Как проводят молекулярную селекцию трансгенных клеток?
61. Назовите виды генно-инженерных вакцин и способы их получения.
62. Из каких составляющих состоит биотехнологический процесс?
63. Какие составляющие биотехнологического производства представляют опасность для человека?
64. Что составляет основу профессиональной техники безопасности на биотехнологическом производстве?
65. За что предусмотрена уголовная ответственность при работе с патогенными биологическими агентами?
66. Что является обязательным элементом биотехнологического производства и чем заключается его функция?
67. На какие группы делят микробиообъекты в зависимости от их размера?
68. Какой процесс является начальным в биотехнологическом производстве?
69. Опишите методику получения культуры сенной палочки.
70. Опишите методику получения культуры микроскопического гриба *Aspergillus niger*.
71. Опишите методику выделения культуры микроорганизма из патологического материала.
72. Что такое штамм микроорганизма?
73. Что такое идентификация?
74. Перечислите этапы идентификации культур микроорганизмов.
75. Перечислите свойства микроорганизмов, изучаемые при их идентификации.
76. Опишите морфологические, культуральные свойства сенной палочки.
77. Опишите морфологические, культуральные свойства кишечной палочки.
78. Опишите морфологические, культуральные свойства микроскопического гриба *Aspergillus niger*.
79. Опишите технику посева культур штаммов микроорганизмов.
80. Назовите требования, предъявляемые к питательным средам для промышленного производства.
81. Опишите состав питательных сред для промышленного производства.

82. Перечислите виды питательных сред.
83. Что такое накопительная среда?
84. С какой целью применяют среды высушивания?
85. Опишите порядок приготовления питательных сред.
86. Каким образом осуществляют приготовление суспензии гриба-продуцента?
87. Как определяется биомасса гриба-продуцента?
88. Опишите порядок определения уровня pH среды.
89. Опишите порядок определения сухих веществ в культуральной жидкости.
90. Как определяется скорость роста гриба-продуцента?
91. Какие элементы обязательны для роста гриба?

**Билеты по дисциплине «Биотехнология»**

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

**Кафедра «Ветеринарная медицина»**

**20\_\_ - 20\_\_ уч. год**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**По дисциплине «Биотехнология»»**

**Для обучающихся 4-го курса специальности 36.05.01 – Ветеринария**

**Вопросы:**

1. Назовите стадии биотехнологического производства.
2. Как определяют идентичность и стабильность биопрепарата?
3. Определите ИМД 50 вакцины по результатам контрольной проверки.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

Х.Н. Гочияев

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Биотехнология».

1. Дайте определение биотехнологии.
2. Как произошел термин «биотехнология».
3. Какие основные разделы биотехнологии вы знаете?
4. Что изучает микробная биотехнология?
5. Чем занимается генная инженерия?
6. Раскройте суть направления инженерная энзимология?
7. С чем работает клеточная инженерия?
8. Назовите исторические периоды развития биотехнологии.
9. Опишите задачи биотехнологии на современном этапе
10. Перечислите стадии роста микроорганизмов и дайте их характеристику.
11. Что понимают под кинетикой роста микроорганизма?
12. Какие продукты получают при выращивании микроорганизмов?
13. Раскройте понятие культивирования микроорганизма.
14. Какие способы культивирования микроорганизмов существуют?
15. В чем заключается периодический способ культивирования микроорганизмов?
16. Как осуществляют промежуточные способы культивирования микроорганизмов (продленный периодический и полунепрерывный).
17. Когда применяют непрерывный способ культивирования микроорганизмов?
18. В чем преимущество и недостатки биотехнологического производства
19. Какие вещества для сельского хозяйства получают на биотехнологическом производстве?
20. Назовите стадии биотехнологического производства.
21. Что такое биореактор (ферментер) и как он устроен?
22. Назовите требования, предъявляемые к ферментеру.
23. Как классифицируются ферментеры по принципу перемешивания?
24. Что включает подготовительная стадия биотехнологического процесса?
25. Как проводится подготовка питательных сред и посевного материала?
26. В чем заключается биотехнологическая стадия биотехнологического производства?
27. Назовите продукты биотехнологической стадии биотехнологического производства
28. Как осуществляют отделение биомассы от культуральной жидкости?
29. Назовите способы извлечения целевого продукта из клеток.
30. Как проводят выделение, очистку целевого продукта?
31. Назовите методы концентрирования целевого продукта
32. Какова цель стабилизации целевого продукта и как ее осуществляют химическими

веществами?

33. Что означает термин «криосохранение» целевого продукта?
34. В чем заключается процесс высушивания и защита живых клеток при криосохранении?
35. Опишите алгоритм лиофилизации продукта.
36. В чем преимущества лиофильного высушивания биопрепаратов?
37. Методы высушивания: биопрепаратов (конвективный, контактный и терморadiационный и токами высокой частоты)
38. Назовите виды готовой продукции
39. Опишите процессы фасовки, формовки биопрепаратов.
40. Как проводится упаковка и этикетировка биопрепаратов?
41. Что означает аббревиатура «GMP»
42. Какова цель системы качества «GMP»?
43. Назовите разделы системы качества «GMP»?
44. Раскройте содержание каждого раздела системы качества «GMP».
45. В каких странах применяется система качества «GMP»?
46. Какие предприятия по производству ветеринарных препаратов работают в системе качества «GMP»?
47. Как организован контроль качества выпускаемых ветеринарных препаратов в нашей стране?
48. Дайте классификацию биообъектов по разным критериям.
49. Какие существуют причины и пути совершенствования биообъектов?
50. Раскройте роль мутагенеза в совершенствовании биообъектов.
51. Как проводится селекция усовершенствованных организмов?
52. Как сохраняют свойства усовершенствованных организмов?
53. Раскройте суть клеточной инженерии и ее применения для совершенствования биообъектов.
54. Дайте определение генной инженерии.
55. Раскройте суть основных терминов генной инженерии (трансген, трансгеноз, трансгенный организм)
56. Какие инструменты использует генный инженер для создания трансгенного организма?
57. Как получают трансгенов и подбирают вектор для него?
58. Опишите процесс конструирования рекомбинантной ДНК.
59. Какие существуют методы переноса трансгена в клетку-реципиент?
60. Как проводят молекулярную селекцию трансгенных клеток?
61. Назовите виды генно-инженерных вакцин и способы их получения.
62. Из каких составляющих состоит биотехнологический процесс?
63. Какие составляющие биотехнологического производства представляют опасность для

человека?

64. Что составляет основу профессиональной техники безопасности на биотехнологическом производстве?
65. За что предусмотрена уголовная ответственность при работе с патогенными биологическими агентами?
66. Что является обязательным элементом биотехнологического производства и в чём заключается его функция?
67. На какие группы делят микрообъекты в зависимости от их размера?
68. Какой процесс является начальным в биотехнологическом производстве?
69. Опишите методику получения культуры сенной палочки.
70. Опишите методику получения культуры микроскопического гриба *Aspergillus niger*.
71. Опишите методику выделения культуры микроорганизма из патологического материала.
72. Что такое штамм микроорганизма?
73. Что такое идентификация?
74. Перечислите этапы идентификации культур микроорганизмов.
75. Перечислите свойства микроорганизмов, изучаемые при их идентификации.
76. Опишите морфологические, культуральные свойства сенной палочки.
77. Опишите морфологические, культуральные свойства кишечной палочки.
78. Опишите морфологические, культуральные свойства микроскопического гриба *Aspergillus niger*.
79. Опишите технику пересева культур штаммов микроорганизмов.
80. Назовите требования, предъявляемые к питательным средам для промышленного производства.
81. Опишите состав питательных сред для промышленного производства.
82. Перечислите виды питательных сред.
83. 83. Что такое накопительная среда?
84. С какой целью применяют среды высушивания?
85. Опишите порядок приготовления питательных сред.
86. Каким образом осуществляют приготовление суспензии гриба-продуцента?
87. Как определяется биомасса гриба-продуцента?
88. Опишите порядок определения уровня pH среды.
89. Опишите порядок определения сухих веществ в культуральной жидкости.
90. Как определяется скорость роста гриба-продуцента?
91. Какие элементы обязательны для роста гриба?

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 должны показать, насколько правильно и глубоко обучающийся 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 учебную литературу, указанную в методических указаниях.

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

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 обучающийся 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 36	2 37	3 38	4 39	5 40	6 41	7 42	8 43	9 44	10 45
2	11 46	12 47	13 48	14 49	15 50	16 51	17 52	18 53	19 54	20 55
3	21 56	22 57	23 58	24 59	25 60	26 61	27 62	28 63	29 64	30 65
4	31 66	32 67	33 68	34 69	35 70	1 71	2 73	3 74	4 75	5 76
5	6 77	7 78	8 79	9 80	10 81	11 82	12 83	13 84	14 85	15 86
6	16 87	17 88	17 89	18 36	19 37	20 38	21 39	22 40	23 41	24 42
7	25 43	26 44	27 45	28 46	29 47	30 48	31 49	32 50	33 51	34 52
8	35 53	1 54	2 55	3 56	4 57	5 58	6 59	7 60	8 61	9 62
9	10 63	11 64	12 65	13 66	14 67	15 68	16 69	17 70	18 71	19 72
0	20 73	21 74	22 75	23 76	24 77	25 78	24 79	25 80	26 81	27 82

## 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 обучающимся общих требований к ответу
«5»	1) обучающийся полно излагает изученный материал, дает 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 дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 – 2

	недочета 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 серьезным 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.

### 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.

### **Контрольная работа**

Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100%) б.) и неудовлетворительной ( $\leq 60\%$ ):

*удовлетворительно* – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;

*неудовлетворительно* - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.