

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по учебной работе
Института ветеринарной медицины
Р.Р. Ветровая
22 марта 2019 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.13 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Уровень высшего образования - СПЕЦИАЛИТЕТ
Код и наименование специальности: 36.05.01 Ветеринария
Направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животных
Квалификация – ветеринарный врач
Форма обучения: очная

Троицк -2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 16.05.01 Ветеринария (уровень высшего образования – специалитет), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 962.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель: Щербакова Т. Б., кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры Инфекционных болезней

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры инфекционных болезней: протокол № 8а от 01.03.2019 г.

Заведующий кафедрой:  Щербаков П.Н., доктор ветеринарных наук

Прошла экспертизу в методической комиссии факультета ветеринарной медицины 01.03.2019 г., протокол № 5

Рецензент: Е.П. Циулина, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры Незаразных болезней

Председатель методической комиссии факультета ветеринарной медицины
Н.А. Журавель, кандидат ветеринарных наук, доцент



Декан факультета ветеринарной медицины Максимович Д.М., кандидат ветеринарных наук, доцент



Заместитель директора по
информационно-библиотечному
у обслуживанию




(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
1	Цели и задачи дисциплины.....	4
1.2	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
1.3	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
1.4	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	4
1.5	Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	5
2	ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1	Тематический план изучения и объём дисциплины.....	5
2.2	Структура дисциплины	6
2.3	Содержание разделов дисциплины.....	7
2.4	Содержание лекций.....	9
2.5	Содержание лабораторных занятий.....	9
2.6	Самостоятельная работа обучающихся.....	9
2.7	Фонд оценочных средств.....	10
3	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
	Приложение № 1.....	14
	Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу.....	62

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цели и задачи дисциплины

Специалист по специальности 36.05.01 Ветеринария должен быть подготовлен к врачебной, научно-исследовательской и экспертно-контрольной деятельности.

Цель дисциплины : формирование теоретических знаний и практических умений в области биотехнологического производства биопрепаратов и контроля их качества в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение основ биотехнологического производства биопрепаратов
- овладение современными методами и способами получения различных видов биопрепаратов
- освоение навыков контроля качества биопрепаратов.

1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся должна быть сформирована профессиональная компетенция (ПК):

Компетенция	Индекс компетенции
способность и готовность организовывать и проводить экспертную оценку и контроль технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	ПК 9

1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биотехнология» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы, относится к ее вариативной части (Б1.В.13).

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Компетенция по данной дисциплине формируется на базовом этапе

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ПК-9 способность и готовность организовывать и проводить экспертную оценку и контроль технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	Знать: 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	Уметь: 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	Владеть: навыками осуществления биотехнологического процесса, методам изготовления биопрепаратов, методами экспертной оценки и контроля биопрепаратов и биотехнологических процессов по переработке сырья животного и растительного происхождения

1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
ПК-9 способность и готовность организовывать и проводить экспертную оценку и контроль технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	базовый	Ветеринарная микробиология и микология, Гигиена животных, Гигиена и экспертиза кормов и воды, Учебная технологическая практика	Ветеринарно-санитарная экспертиза, Организация ветеринарного дела, Экономика и организация сельскохозяйственного производства, Технология лекарственных форм Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация

2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план изучения и объём дисциплины

№ п/п	Содержание раздела	Контактная работа				Самостоятельная работа	Всего академ. часов	Формы контроля
		Лекции	Лабораторные	КСР	Всего			
1	Общая биотехнология	16	10	1	27	7	36	Устный опрос, тестирование, оценка выполнения заданий на занятии, собеседование
2	частная биотехнология	2	8	2	12	26	36	Устный опрос, оценка выполнения заданий на занятии, тестирование, оценка сообщения, собеседование
	Всего:	18	18	3	39	33	72	зачет
	Итого: академических часов/ЗЕТ							72/2

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Биотехнология» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице.

№ п/п	Вид учебных занятий	итого КР	итого СР	Семестр 6	
				КР	СР

1	Лекции	18		18	
2	Лабораторные занятия	18		18	
3	Подготовка к устному опросу		2		2
4	Подготовка сообщения		2		2
5	Самостоятельное изучение тем		23		23
6	Подготовка к тестированию		2		2
7	Подготовка к собеседованию		2		2
8	Подготовка к зачету		2		2
9	Контроль самостоятельной работы	3		3	
10	Наименование вида промежуточной аттестации	зачет		зачет	
	Всего	39	33	39	33

2.2 Структура дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Се м е с т р	Объём работы по видам учебных занятий, академические часы								Контр оль самост оятель ной работ ы	Проме жуточн ая аттеста ция	Коды компетен ций	
			Лекции	Ла бо ра то рные за ня ти я	Са мос то я тел ьна я ра бота, все го	В том числе								Подг отовк а к зачет у
						Подг отов ка устн ому опро су	Под гото вка к тест иро ванию	По дго тов ка соо бщ ения я	Сам ост оя тел ьное изуч ение тем	Подг отовк а к собесед ованию				
1	Раздел 1 Общая биотехнология													
1.2	Введение в биотехнологию.	6	2		7		1			0,9	1	1	х	ПК-9
1.3	Теоретические основы микробного синтеза		2											
1.4	Основы биотехнологического производства биопрепаратов		4											
1.5	Получение готовой продукции		2											
1.6	Система контроля качества биопрепаратов		2											
1.7	Способы совершенствования биообъектов		4											
1.8	Техника безопасности в биотехнологическом производстве. Получение посевного материала.		2											
1.9	Изучение свойств штаммов выделенных культур микроорганизмов.		2			1								
1.10	Приготовление питательных среды для биотехнологического производства		4											
1.11	Контроль качества биопрепаратов .		2											
1.12	Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условиях							3	0,1					
2	Раздел 2 Частная биотехнология													
2.1	Достижения биотехнологии и их использование в ветеринарии и сельском хозяйстве	6	2		26		1	1	2	0,1	1	2	х	ПК-9
2.2	Производство пробиотических препаратов		2											
2.3	Производство вакцин		2											
2.4	Производство гипериммунной сыворотки		2											
2.5	Производство гамма-глобулина		2											

2.6	Производство бактериофагов							5	0,9				
2.7	Производство диагностических препаратов							5					
2.8	Производство антибиотиков							5					
2.9	Производство интерферона							5					
Всего			18	18	33	2	2	2	23	2	2	3	

2.3 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Инновационные образовательные технологии
1	2	4	5	6	7
1	Общая биотехнология	<p>Введение в биотехнологию</p> <p>Определение биотехнологии как науки в области практической деятельности человека. Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке. История биотехнологии. Значение биотехнологии в формировании профессиональной компетенции: способности и готовности проводить экспертную оценку и контроля биотехнологических процессов и операций по переработке сырья животного происхождения</p> <p>Биосистемы и биообъекты и методы биотехнологии. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза, селекции, клеточной инженерии Методы генной инженерии. история генной инженерии. Основные инструменты генной инженерии молекулы нуклеиновых кислот, гены, ферменты, векторы, клетки, реципиенты Повышение эффективности биотехнологии методами генной инженерии. Создание генно-инженерных вакцин. Получение белков методами генной инженерии.</p> <p>Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов и культур клеток Классификация способов и систем культивирования микроорганизмов. Глубинный и поверхностный способы культивирования микроорганизмов. Основные этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов периодический и непрерывный. Хемостатное и турбидостатное культивирование Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов. Основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов. Основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов. Культивирование клеток и вирусов в промышленных условиях. Понятие биотехнологический процесс, его составляющие (стадии, этапы) Экзо- и эндометаболиты как целевые продукты биотехнологии. Современная классификация биопрепаратов Накопление биомассы как начальная стадия биотехнологических процессов. Современные способы комплексной переработки клеточной биомассы. Требования к оборудованию биотехнологических процессов. Устройство и основные принципы работы биореакторов, стерилизующих аппаратов и установок.</p>	ПК-9	<p>Знать: предмет и задачи биотехнологии, роль в сельском хозяйстве и ветеринарии, вклад известных ученых в науку, понятие биосистема и биообъект, методы совершенствования биообъектов для биотехнологического производства, промышленные способы культивирования микроорганизмов, основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов; стадии и составляющие биотехнологический процесса; основных требований к помещениям биотехнологического производства основные показатели контроля качества биопрепаратов</p> <p>Уметь: обосновать необходимость изучения биотехнологии ветеринарными врачами, раскрыть необходимость экспертной оценки биопрепаратов и контроля биотехнологических процессов и операций по переработке сырья животного происхождения, охарактеризовать методы генной инженерии; формулировать требования к оборудованию технологических процессов, соблюдать правила техники безопасности при выполнении биотехнологических приемов</p>	Лекции с презентациями лабораторные занятия с элементами эксперимента, тестирование

		Подготовка и стерилизация воздуха, аппаратуры. Правила соблюдения техники безопасности при выполнении биотехнологических приемов. Основные требования к помещениям биотехнологического производства. Методы выделения и очистки биопрепаратов и продуктов микробного синтеза. Консервирование биопрепаратов методом сушки. Леофилизация. Хранение, разлив, упаковка и этикетировка биотехнологической продукции. Значение качества продукции, выпускаемой биологической промышленностью. Система GMP и основные показатели контроля качества биопрепаратов и технологические приемы его выполнения.		Владеть: терминологией в соответствии с изучаемой дисциплиной, навыками изготовления, питательных сред, навыками осуществления биотехнологического процесса, консервирования, упаковки и этикетировки биотехнологической продукции, методам контроля качества биопрепаратов.	
2	Частная биотехнология	Основные направления развития методов биотехнологии в ветеринарии. Технологические основы производства пробиотиков. Биотехнология изготовления вакцин и бактериофагов. Понятие о бактериальных и вирусных, живых и инактивированных, поливалентных, ассоциированных, гомологичных и гетерологичных, корпускулярных и субъединичных, рекомбинантных и реассортантных, генно-инженерных и пептидных (синтетических) вакцинах. Технология изготовления живых вакцин. Технология изготовления инактивированных вакцин. Понятие о бактериофагах, их роль в жизнедеятельности организмов и применение бактериофагов в ветеринарии. Технология производства бактериофага. Биотехнология изготовления лечебно-профилактических препаратов сыворотки и гамма-глобулина. Требования предъявляемые к животным продуцентам. Методика получения гипериммунной сыворотки. Понятие о гаммаглобулине. Методы получения гаммаглобулина в промышленных условиях. Технологические основы приготовления диагностических препаратов. Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллерженах; Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков. Положительные и отрицательные стороны антибиотикотерапии. Основные технологические принципы производства интерферонов. Понятие об интерферонах, их роль в жизнедеятельности организмов и механизм противовирусного действия.. Применение интерферонов в ветеринарии.	ПК-9	Знать: основы производства лечебных, профилактических и диагностических препаратов для ветеринарии Уметь: классифицировать лечебные, профилактические и диагностические препараты, раскрыть применение биопрепаратов в ветеринарии Владеть: технологическими приемами приготовления лечебных, профилактических и диагностических препаратов для ветеринарии	лабораторные занятия с элементами эксперимента, тестирование, занятие конференции

2.4 Содержание лекций

№ п/п	Название разделов дисциплины	Темы лекции	Объем (академ. часов)
1	Общая	Введение в биотехнологию.	2

	биотехнология	Способы совершенствования биообъектов	4
		Теоретические основы микробного синтеза	2
		Основы биотехнологического производства биопрепаратов	4
		Получение готовой продукции	2
		Система контроля качества биопрепаратов	2
2	Частная биотехнология	Достижения биотехнологии и их использование в ветеринарии и в сельском хозяйстве	2
	Всего:		18

2.5 Содержание лабораторных занятий

№	Название разделов дисциплины	Темы лабораторного занятия	Объем (академ. часов)
1	Общая биотехнология	Техника безопасности в биотехнологическом производстве. Получение посевного материала.	2
		Изучение свойств штаммов выделенных культур микроорганизмов.	2
		Приготовление питательных среды для биотехнологического производства	4
		Контроль качества биопрепаратов	2
2	Частная биотехнология	Производство пробиотических препаратов	2
		Производство вакцин	2
		Производство гипериммунной сыворотки	2
		Производство гамма-глобулина	2
	Всего		18

2. Самостоятельная работа обучающихся

Номер, название раздела	Тема СР	вид СР	Объем (академ. часов)	КСР (академ. часов)	
1 Общая биотехнология	Введение в биотехнологию.	Подготовка к тестированию, подготовке к собеседованию, зачету	к	6	1
	Теоретические основы микробного синтеза				
	Основы биотехнологического производства биопрепаратов				
	Получение готовой продукции				
	Система контроля качества биопрепаратов				
	Способы совершенствования биообъектов				
	Техника безопасности в биотехнологическом производстве. Получение посевного материала.	Подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, зачету	к		
Изучение свойств штаммов выделенных культур микроорганизмов.					

	Приготовление питательных среды для биотехнологического производства			
	Контроль качества биопрепаратов .			
	Получение и культивирование клеток животных и растений в промышленных условиях	Самостоятельное изучение темы , подготовка к тестированию, собеседованию, зачету		
2 Частная биотехнология	Достижения биотехнологии и их использование в ветеринарии и сельском хозяйстве	подготовка к собеседованию, зачету, подготовка сообщения	27	2
	Производство пробиотических препаратов	Подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, зачету		
	Производство вакцин			
	Производство гипериммунной сыворотки			
	Производство гамма-глобулина			
	Производство бактериофагов	Самостоятельное изучение тем , подготовка к тестированию, собеседованию и зачету		
	Производство диагностических препаратов			
	Производство антибиотиков			
Производство интерферона				
Всего:		33	3	

2.7 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

3.1 Основная литература

1 Цымбаленко, Н. В. Биотехнология [Электронный ресурс]. Ч. 1 : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - 128 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265>.

2 Сироткин, А. С. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Сироткин, В. Б. Жукова ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2010. - 87 с. : ил., схемы, табл. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560>.

3.2 Дополнительная литература

1 Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] : справочник / Р. Шмид. – 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 327 с. —

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=66240.

2 Кияшко, Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 111 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=70633.

3 Технологические машины и оборудование биотехнологий: учебник [Электронный ресурс] : учебник / Г. В. Алексеев, В. Т. Антуфьев, Ю.И. Корниенко [и др.]. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 606 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=69870.

4 Белоусова, Р.В. Вирусология и биотехнология. [Электронный ресурс] / Р.В. Белоусова, Е.И. Ярыгина, И.В. Третьякова, М.С. Калмыкова. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 220 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/79322>.

3.3. Периодические издания

1 Журнал «Ветеринария»

2 Журнал «Достижения науки и техники АПК»

3.4 Электронные издания

1 Научный журнал «АПК России» <http://www.rusapk.ru>

3.5 Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре инфекционных болезней, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Биотехнология [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животных форма обучения – очная / сост. Т.Б. Щербакова, Н.А. Журавель; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 73 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=377>

3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся

1 Биотехнология [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животных форма обучения – очная / сост. Т.Б. Щербакова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 20 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=377>

3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. ЭБС «ЛАНЬ» (<http://e.lanbook.com>).

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru>)

3. «КонсультантПлюс»: «Версия Эксперт», «Версия Проф», «Деловые бумаги»;

4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru».

3.8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1 Программное обеспечение: Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766; Microsoft Office Basic 2007 w/Office Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293

2 Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

3.9.1 Перечень учебных аудиторий кафедры инфекционных болезней:

1 Учебная аудитория № II для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2 Учебная аудитория № 311 для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий).

3 Помещение № 420 для самостоятельной работы оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в информационно-образовательную среду Южно-Уральского ГАУ.

4 Помещения № 306, №310 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

3.9.2 Перечень основного оборудования :

Средства мультимедиа: (планшет Dexp Ursus A179i8Gb Grey, мультимедиапроектор ViteK D 551 DLP, XGA, проекционный экран ApoLLO-T);

Холодильник Indesit SB 185, электроплита, центрифуга CM-50 для пробирок Eppendorf с герметичным ротором, термостат ТС-80 М 2, сушильный шкаф ШС-80-01СПУ, стерилизатор паровой ВК-75-041, весы Ингредиент ЕНА501 (100г/0,01 г), световые микроскопы «Микмед-1»15 штук, аквадистиллятор АЭ10МО

3.9.3 Прочие средства обучения:

1 Фрагмент фильма (Производство биопрепаратов по системе GMP)

2 Диагностические наборы, вакцинные и сывороточные препараты

Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Номер лабораторного занятия	Тема лабораторного занятия	Название учебной аудитории	Название основного (специального) оборудования
1	Техника безопасности в биотехнологическом производстве. Получение посевного материала	Учебная аудитория № 311	Термостат, электроплита, стерилизатор паровой, весы, сушильный шкаф, аквадистиллятор, холодильник
2	Изучение свойств штаммов выделенных культур микроорганизмов		Холодильник, микроскопы, термостат, весы, сушильный шкаф, аквадистиллятор
3	Приготовление питательных сред для биотехнологического производства (Занятие 1)		Микроскопы, термостат, весы, электрическая плита, сушильный шкаф, аквадистиллятор
4	Приготовление питательных сред для биотехнологического		Весы, термостат, сушильный шкаф, аквадистиллятор

	производства» (Занятие 2)	
5	Производство пробиотических препаратов	Холодильник, термостат, центрифуга, весы, сушильный шкаф, аквадистиллятор, стерилизатор паровой
6	Производство вакцин	Холодильник, термостат, стерилизатор паровой, весы, сушильный шкаф, аквадистиллятор
7	Производство гипериммунной сыворотки	Центрифуга, сушильный шкаф, аквадистиллятор, весы
8	Производство гамма-глобулина	Холодильник, центрифуга, весы сушильный шкаф, аквадистиллятор
9	Контроль качества биопрепаратов	Холодильник, термостат, сушильный шкаф, аквадистиллятор, весы , стерилизатор паровой

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.13 БИОТЕХНОЛОГИЯ
Уровень высшего образования - СПЕЦИАЛИТЕТ

Код и наименование специальности: 36.05.01 Ветеринария

Направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животных

Квалификация – ветеринарный врач

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	16
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	16
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	17
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	18
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля	18
4.1.1	Устный опрос на лабораторном занятии	18
4.1.2	Оценка выполнения задания на лабораторном занятии	21
4.1.3	Тестирование	22
4.1.4	Собеседование	35
4.1.5	Оценка сообщения	39
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	40
4.2.1	Зачет	40

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)

Компетенция по данной дисциплине формируется на базовом этапе

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ПК-9 способность и готовность организовывать и проводить экспертную оценку и контроль технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	Знать: 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	Уметь: 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	Владеть: навыками осуществления биотехнологического процесса, методам изготовления биопрепаратов, методами экспертной оценки и контроля биопрепаратов и биотехнологических процессов по переработке сырья животного и растительного происхождения

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Компетенция		Показатели сформированности	Критерии оценивания	
			не зачтено	зачтено
ПК-9 способность и готовность организовывать и проводить экспертную оценку и контроль технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	знания	Знать: 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	Отсутствуют знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации	показывает знания роли биотехнологии в ветеринарии, понятий биосистема и биообъект, методов совершенствования биообъектов для биотехнологического производства, основных требований к помещениям биотехнологического производства; стадий и составляющих биотехнологический процесс, основных показатели контроля качества биопрепаратов, производства лечебных, профилактических и диагностических препаратов для ветеринарии
	умения	Уметь: 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,	Умения по дисциплине отсутствуют	Показывает умения разбираться 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

животных		профилактических и диагностических препаратов		выполнении биотехнологических приемов, при производстве лечебных, профилактических и диагностических препаратов
	навыки	Владеть: навыками осуществления биотехнологического процесса, методам изготовления биопрепаратов, методами экспертной оценки и контроля биопрепаратов и биотехнологических процессов по переработке сырья животного и растительного происхождения	Не владеет навыками осуществления биотехнологического процесса, владения методам изготовления биопрепаратов, методами экспертной оценки и контроля биопрепаратов и биотехнологических процессов по переработке сырья животного и растительного происхождения	владеет навыками осуществления биотехнологического процесса, владения методам изготовления биопрепаратов, методами экспертной оценки и контроля биопрепаратов и биотехнологических процессов по переработке сырья животного и растительного происхождения

3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

1 Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1 Биотехнология [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, форма обучения – очная / сост. Т.Б. Щербакова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 20 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=377>

2 Биотехнология [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, форма обучения – очная / сост. Т.Б. Щербакова, Н.А. Журавель; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 73 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=377>

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих *базовый этап* формирования компетенций по дисциплине «Биотехнология», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости 4.1.1 Устный опрос на лабораторном занятии

Устный опрос на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным вопросам или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Критерии оценивания устного ответа на лабораторном занятии

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Вопросы для устного опроса на лабораторном занятии

Раздел 1 «Общая биотехнология»

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 чем 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 пересева 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 этикетровки 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?

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 адъювант?
- 9 Дайте характеристику адъювантам, 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 грундиммунизации животных.
- 6 Опишите процесс гипериммунизации животных.
- 7 Какой объем крови допустимо брать за один приём?
- 8 Опишите процесс изготовления гипериммунной сыворотки после получения крови.

Тема «Производство гаммаглобулина»

- 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.
- 9 Опишите сущность и методику получения гамма-глобулина реванольным методом.

Биотехнология [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалист, направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животн, форма обучения – очная / сост. Т.Б. Щербакова, Н.А Журавель; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 73 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=377>

4.1.2 Оценка выполнения задания на занятии

Проверка выполнения задания на лабораторном занятии, используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по темам занятий . Выполнение задания оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено».

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после выполнения задания.

Критерии оценивания выполнения задания на лабораторном занятии

Шкала	Критерии оценивания
зачтено	- полностью усвоен учебный материал; - задание выполнено правильно, в полном объеме, с пояснением всех действий; - сделаны аргументированные выводы
не зачтено	- материал усвоен не в полном объеме; - задание выполнено наполовину, нарушена последовательность выполнения задания; выполнено несколько разрозненных действий задания верно, но они не образуют правильную логическую цепочку; - допущены отдельные существенные ошибки; - отсутствует аргументация при выполнении задания.

Задания

Раздел 1 «Общая биотехнология»

Тема «Техника безопасности в биотехнологическом производстве. Получение посевного материала»

- 1 Получить культуру сенной палочки – *Bacillus subtilis*
- 2 Выделить культуру патогенного микроорганизма из биологического материала.
- 3 Получить культуру микроскопического гриба *Aspergillus niger*

Тема «Изучение свойств штаммов выделенных культур микроорганизмов»

- 1 Определить свойства выделенных микроорганизмов.
- 2 Провести пересев выделенных культур на питательные среды

Тема «Приготовление питательных среды для биотехнологического производства»

- 1 Подготовить питательные среды для культивирования гриба-продуцента *Aspergillus niger* .
- 2 Приготовить посевную суспензию гриба продуцента *Aspergillus niger* и засеять на питательные среды.
- 3 Изучите характер роста гриба-продуцента на 6 вариантах питательных сред.

Тема «Контроль качества биопрепаратов»

- 1 Провести упаковку готового биопрепарата .
- 2 Провести этикетирование готового биопрепарата.
- 3 Провести контроль готового препарата на показатели качества.

Раздел 2 «Частная биотехнология»

Тема «Производство пробиотических препаратов»

- 1 Провести посев пробиотической культуры в биореактор для глубинного культивирования.
- 2 Получить пробиотический препарат и подготовить для высушивания.
- 3 Изучить пробиотические свойства полученной культуры сенной палочки *Bacillus subtilis*.

Тема «Производство вакцин»

- 1 Подготовить суспензию микроорганизма для инактивирования.
- 2 Провести инактивирование бактериальной суспензии разными методами.
- 3 Проверить эффективность инактивации бактериальной суспензии.

Тема «Производство гипериммунной сыворотки»

- 1 Получить плазму из крови кролика.

2 Получить нативную сыворотку из плазмы крови кролика.

Тема «Производство гаммаглобулина»

1 Получить очищенный гамма-глобулин из сыворотки крови солевым методом

Биотехнология [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животных форма обучения – очная / сост. Т.Б. Щербакова, Н.А Журавель; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 73 с.- Режим доступа: <http://188.43.29.219/enrol/index.php?id=170>

4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Критерии оценивания тестирования

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	86-100
Оценка 4 (хорошо)	71-85
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-70
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания

Раздел 1»Общая биотехнология»

1. Термин «биотехнология» впервые ввел

- А) Карл Эреки 1917 году
- Б) Луи Пастер в 1865 году
- В) Эдуарг 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 генов, называют

14. В переводе с латинского термин «продуцент» означает
- А) управляющий
 - Б) производящий
 - В) контролирующий
 - Г) планирующий
15. _____ – биологический объект, осуществляющий полный биосинтез продукта.
- А) катализатор
 - Б) ингибитор
 - В) маркер
 - Г) продуцент
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
- А) точечных
 - Б) индуцированных
 - В) перекрестных
 - Г) спонтанных
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
- А) живые организмы
 - Б) клетки лишённые клеточной стенки
 - В) растения
 - Г) простейшие

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) полимеразрой
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
- А) 2%
 - Б) 20%
 - В) 5%
 - Г) 0,5%
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
- А) измененным
 - Б) мутантом
 - В) трансгенным
 - Г) искусственным
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
- А) вектором
 - Б) ферментом
 - В) реципиентом
 - Г) донором
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
- ДНК-полимеразами
 - рестриктазами
 - ДНК - лигазами
 - протеазами
35. Ферменты, которые используются для «сшивания» нитей ДНК называются
- ДНК-полимеразами
 - рестриктазами
 - ДНК- лигазами
 - протеазами
36. Процесс создания трансгенного организма осуществляется в следующем порядке
- получение (выделение)нужного гена -трансгена , намеченного для переноса.
 - создание специальной генетической конструкции -рекомбинантной ДНК.
 - перенос и включение рекомбинантной ДНК в клетку-реципиента
 - 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
- космидами
 - хромосомами
 - плазмидами
 - фагами
38. Генетическая конструкция, представляющая собой векторную ДНК со встроенным в нее участком ДНК, предназначенным для переноса в клетку-реципиент, называют
- рекомбинантной ДНК
 - реципиентной РНК
 - донорской ДНК
 - рекомбинантной РНК
39. Этапы создания рекомбинантной ДНК проводятся в следующей последовательности
- отжиг гена (кластера генов) в ДНК вектора
 - обработка встраиваемого участка ДНК ферментами - рестриктазами
 - закрепление гена (кластера генов) в ДНК вектора ферментами-лигазами
 - специфическое расщепление ДНК вектора ферментами - рестриктазами
40. Метод введения рекомбинантной ДНК в клетку, предварительно обработанную веществами для увеличения проницаемости ее клеточной оболочки, называется
- трансформацией
 - трансдукцией
 - инфекцией
 - трансфекцией
41. Процесс переноса рекомбинантной ДНК в бактериальную клетку бактериофагом называют
- трансформацией
 - трансдукцией
 - инфекцией
 - трансфекцией
42. Процесс введения рекомбинантной ДНК с помощью вируса в клетки млекопитающих и растений называют
- трансформацией
 - трансдукцией
 - инфекцией
 - трансфекцией
43. Введение ДНК, адсорбированной на кристаллах фосфата или ДЭАЭ-декстрана кальция в клетку путем фагоцитоза, называют
- трансформацией
 - трансдукцией
 - инфекцией

Г) трансфекцией

44. Метод воздействия электрического тока на клеточную мембрану, вызывающее временное образование большого количества пор, через которые и проникает чужеродная ДНК, называется

- А) электропортация
- Б) трансдукция
- В) инфекция
- Г) трансфекция

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

- А) аттенуированными
- Б) рекомбинантными
- В) инактивированными
- Г) улучшенными

49. Метод переноса ядра соматической клетки в половую с последующим получением из нее потомства называют

- А) клонированием
- Б) трансгенозом
- В) мутагенезом
- Г) конъюгацией протопластов

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.

- А) лаг
- Б) ускорения роста
- В) экспоненциальная
- Г) отрицательного ускорения

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.

- А) отрицательного ускорения
- Б) ускорения роста
- В) лаг (исходную)
- Г) экспоненциальную

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 времени называется _____ роста биомассы

- А) частная скорость
- Б) общая скорость
- В) коэффициент
- Г) процент

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 _____.

- А) ускорения отмирания
- Б) отрицательного ускорения
- В) стационарную
- Г) экспоненциальную

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

- А) вторичные метаболиты
- Б) эндотоксины
- В) экзотоксины
- Г) первичные метаболиты

62. Вторичные метаболиты микроорганизм синтезирует в основном в _____ фазе развития культуры

- А) отмирания
- Б) лаг (исходной)
- В) экспоненциальной
- Г) стационарной

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

- А) культивированием
- Б) выделением
- В) адаптацией
- Г) приготовлением

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

Группы свойств

1 Морфологические

2 Культуральные

3 Биохимические

4 Антигенные

Отдельные свойства

А) характер роста на питательных средах

Б) способности вызывать иммунный ответ

В) способность расщеплять углеводы и высокоатомные спирты

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.

- А) пристеночном
- Б) поверхностном
- В) глубинном
- Г) придонном

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

- А) промежуточным
- Б) продленным
- В) периодическим
- Г) непрерывным

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 образующимися метаболитами

- А) продленном
- Б) периодическом
- В) непрерывном

Г) промежуточном

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

- А) промышленной
- Б) оптимальной
- В) минимальной
- Г) необходимой

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

- А) соединения серы
- Б) источники серы и азота
- В) источники углерода и азота
- Г) соединения фосфора

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

- А) аммонийные соли
- Б) фракции нефти
- В) органические кислоты
- Г) этанол

79. Источниками азота для микроорганизмов не является

- А) глюкоза
- Б) аминокислоты
- В) пептиды
- Г) аммонийные соли

80. Факторами-стимуляторами роста микроорганизмов являются

- А) сахароза
- Б) витамины
- В) аминокислоты
- Г) аммонийные соли

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

- А) накопительная
- Б) минимальная
- В) элективная

Г) консервирующая

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

- А) элективная
- Б) накопительная
- В) минимальная
- Г) консервирующая

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

- А) полусинтетической
- Б) натуральной
- В) полунатуральной
- Г) естественной

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

- А) стекла или нержавеющей стали
- Б) стекла и бетона
- В) чугуна и нержавеющей стали
- Г) пластика

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
- А) пропускание воздуха через питательную среду
 - Б) извлечение воздуха из питательной среды
 - В) окисление кислородом элементов питательной среды
 - Г) вспенивание питательной среды
95. Перед проведением каждого ферментационного цикла проводится подготовительная стадия, включающая (множественный выбор)
- А) подготовку и стерилизацию 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) нагрева
 - Б) увлажнения
 - В) центрифугирования
 - Г) фильтрования
97. Процесс уничтожения всех организмов в объекте называется
- А) обезвоживанием
 - Б) пастеризацией
 - В) тиндализацией
 - Г) стерилизацией
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

- А) паром при 120 С
- Б) сухим воздухом при 80 С
- В) механическими скребками
- Г) мойкой горячей водой

100. Промышленные ферментеры большого объема стерилизуют

- А) сухим воздухом при 80 С
- Б) паром при температуре 125-130С
- В) механическими скребками
- Г) мойкой горячей водой

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

- А) накопительной культуры
- Б) биологической массы
- В) чистой культуры
- Г) изолированной колонии

105. Подготовка посевного материала заключается в _____ производственного штамма

- А) поэтапном размножении клеток до необходимого количества
- Б) увеличение в 3 раза микробной массы
- В) инактивировании 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

- А) ферментацией
- Б) культивированием
- В) биодegradацией
- Г) биоокислением

109. Процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток или готовых ферментов, называют

- А) биоокислением
- Б) культивированием
- В) биодegradацией
- Г) биотрансформацией

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

- А) флотацией
- Б) дезинтеграцией
- В) растворением
- Г) сорбцией

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

- А) кристаллизацией
- Б) дезинтеграцией
- В) осаждением
- Г) экстракцией

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

- А) экстракцией
- Б) дезинтеграцией
- В) осаждением
- Г) кристаллизацией

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
- А) дезинтеграцией
 - Б) адсорбцией
 - В) экстракцией
 - Г) консервированием
119. Образование кристаллов льда при быстром замораживании культуры клеток происходит в
- А) цитоплазме клетки
 - Б) вакуолях цитоплазмы
 - В) межклеточном пространстве
 - Г) ядре клетки
120. Образование кристаллов льда при медленном замораживании культуры клеток происходит в
- А) цитоплазме клетки
 - Б) вакуолях цитоплазмы
 - В) межклеточном пространстве
 - Г) ядре клетки
121. Многоэтапный процесс, обеспечивающий неограниченно долгое хранение живых клеток, органов и тканей в состоянии анабиоза при очень низкой температуре (обычно при 196 С), называют
- А) криосохранением
 - Б) консервированием
 - В) стабилизацией
 - Г) замораживанием

4.1.4 Собеседование

Собеседование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Вопросы для собеседования (см. методразработку «Биотехнология [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, форма обучения – очная / сост. Т.Б. Щербакова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 20 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=377>) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Вопросы для собеседования

Раздел 1 «Общая 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 селекцию трансгенных клеток?

14 Назовите виды генно-инженерных вакцин и способы их получения.

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 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.

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.5 Оценка сообщения

Устное сообщение, которое представляет обучающийся на занятии-конференции «Применение достижений биотехнологии в ветеринарии и сельском хозяйстве» используется для оценки качества освоения им образовательной программы по разделу «Общая биотехнология». Сообщение оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Критерии оценивания устного сообщения

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно раскрыл изученный материал сообщения; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию ; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;

	- показывает умение иллюстрировать излагаемый материал в виде презентации; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, ; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний по данной теме.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при изложении материала сообщения; - допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;

Примерные темы сообщений

- 1 Биотехнология дрожжей и их использование в ветеринарии и животноводстве.
- 2 ГМО вред и польза.
- 3 Клонирование животных и использование клонированных животных.
- 4 Достижения биотехнологии и применение их в сельском хозяйстве.
- 5 ДНК вакцины и их применение в ветеринарии
- 6 Использование бактериофагов в биотехнологии .
- 7 Трансплантация эмбрионов животных.
- 8 Получение новых антибиотиков.
- 9 Создание животных -химер и применение.
- 10 Получение биостали
- 11 Трансгенные куры победят птичий грипп
- 12 Как довести рак до самоубийства
- 13 Универсальный газо-вихревой биореактор и его применение в биотехнологии.
- 14 Роль нанобиотехнологии в развитии ветеринарной медицины.
- 15 Открытия биотехнологии с участием мышей.

Биотехнология [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, уровень высшего образования специалитет, направленность программы: Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, форма обучения – очная / сост. Т.Б. Щербакова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 20 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=377>

4.2 Процедура проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по разделам дисциплины. Аттестационное испытание по дисциплине в форме зачёта проводится в соответствии с графиком зачётно-экзаменационной сессии. Утвержденное расписание доводится до сведения обучающихся. Зачет проводится в форме опроса по вопросам, заданным преподавателем. Вопросы к зачёту составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, доводятся до сведения обучающихся не менее чем за две недели до начала сессии.

Присутствие посторонних лиц во время проведения зачёта без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания

проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Оценка выставляется преподавателем в зачётно-экзаменационную ведомость и зачётную книжку в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия деканат выдаёт зачётно-экзаменационные ведомости. После окончания зачёта преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета. При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче зачёта должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут. При подготовке к зачёту обучающийся может вести записи.

Если обучающийся явился на зачёт, но отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «незачтено». Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачёта запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «незачтено». Выставление оценки, полученной в результате зачёта, в ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в ведомость и в зачетные книжки. Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачёт в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих. Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки ответа обучающегося (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценивания зачета:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины. Допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципального характера в ответе на вопросы. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Перечень вопросов к зачету

- 1 Определение биотехнологии. Происхождение термина.
- 2 Основные разделы битехнологии и их содержание.

- 3 История развития биотехнологии. Периоды.
- 4 Задачи биотехнологии на современном этапе
- 5 Понятие биообъект и классификация биообъектов.
6. Причины и пути совершенствования биообъектов.
- 7 Понятие мутагенеза и его роль в совершенствовании биообъектов.
- 8 Селекция, усовершенствованных организмов и сохранение их свойств.
- 9 Понятие клеточной инженерии и ее применение для совершенствования биообъектов.
- 10 Определение генной инженерии .Ее цель и основные термины (трансген, трансгеноз, трансгенный организм)
- 11 Инструменты генного инженера для создания трансгенного организма.
- 12 Получение трансгенов и подбор вектора для него.
- 13 Процесс конструирования рекомбинантной ДНК.
- 14 Методы переноса трансгена в клетку-реципиент.
- 15 Молекулярная селекция трансгенных клеток.
- 16 Виды генно-инженерных вакцин и способы их получения.
- 17 Особенности получения трансгенных растений.
- 18 Особенности получения трансгенных животных .
- 19 Использование трансгенных организмов.
- 20 Клонирование животных и их использование.
- 21 Стадии роста микроорганизмов и их характеристика.
- 22 Кинетика роста микроорганизма. Продукты получаемые при выращивании микроорганизмов.
- 23 Понятие культивирования микроорганизма. Способы культивирования по разным критериям.
- 24 Периодический способ культивирования микроорганизмов.
- 25 Промежуточные способы культивирования микроорганизмов (продленный периодический и полунепрерывный).
- 26 Непрерывный способ культивирования микроорганизмов.
- 27 Особенности промышленного культивирования клеток растений и животных.
- 28 Промышленные питательные среды определение, виды и предъявляемые требования к ним.
- 29 Основные составляющие промышленных питательных сред для микроорганизмов.
- 30 Техника безопасности в промышленном биотехнологическом производстве.
- 31 Биотехнологическое производство понятие, продукты, стадии и преимущества и особенности.
- 32 Биореактор (ферментер) -определение, конструкция. Требования к ферментеру. Классификация по принципу перемешивания.
- 33 Подготовительная стадия биотехнологического процесса (подготовка воздуха и оборудования.)
- 34 Подготовительная стадия биотехнологического процесса(подготовка питательных сред и посевного материала).
- 35 Биотехнологическая стадия биотехнологического производства .
- 36 Продукты биотехнологической стадии биотехнологического производства
- 37 Отделение биомассы от культуральной жидкости
- 40 Извлечение целевого продукта из клеток.
- 38 Выделение , очистка и концентрирование целевого продукта
- 39 Стабилизация целевого продукта понятие и виды. . Консервирование химическими веществами
- 4 Криосохранение целевого продукта
- 41 Процесс высушивания и защита живых клеток при данном процессе.
- 42 Лиофильная сушка биопрепаратов ее преимущества.
- 43 Методы высушивания биопрепаратов (конвективный, контактный и

- терморadiационный и токами высокой частоты)
- 44 Виды готовой продукции .Фасовка, формовка упаковка и этикеровка биопрепаратов
- 45 Система качества GMP ее суть и необходимость, разделы.
- 46 Организация контроля качества выпускаемых ветеринарных препаратов в нашей стране
- 47 Получение штаммов продуцентов для биотехнологического производства.
- 48 Идентификация выделенных культур микроорганизмов.
- 49 Пробиотические микроорганизмы: понятие, свойства и требования предъявляемые к ним
- 50 Производство пробиотических препаратов.
- 51 Производство вакцинных препаратов .Живые инактивированные вакцины, анатоксин
- 52 Адьюванты понятие виды и применение в биотехнологии.
- 53 Гипериммунные сыворотки и их получение
54. Гамма-глобулин, понятие и способы получения
- 55 Контроль качества биопрепаратов.
56. Производство диагностических препаратов
- 57 Производство антибиотиков.
- 58 Производство интерферона.
- 59 Производство бактериофага.
- 60 Риски связанные с объектами биотехнологии.

Тестовые задания

Раздел 1»Общая биотехнология»

- Термин «биотехнология» впервые ввел
 - Карл Эрки 1917 году
 - Луи Пастер в 1865 году
 - Эдуарг Дженнер 1787 году
 - Пауль Эрлих 1934 году
- Наиболее полное определение биотехнологии:
 - наука о промышленном получении биологически активных веществ
 - наука, использующая результаты фундаментальных исследований в области биологических, химических и технических дисциплин
 - наука об использовании биологических объектов для получения биологически активных веществ и об охране окружающей среды
 - наука, изучающая методы получения нужных человеку веществ с помощью живых объектов или изолированных из них биологических структур
- Синтез разнообразных веществ с помощью микроорганизмов изучает
 - клеточная инженерия
 - генная инженерия
 - микробная биотехнология
 - микробиология
- Раздел биотехнологии, цель которого направленное создание организмов заданными свойствами на основе рекомбинации его генотипа, называют
 - генной инженерией
 - микробной биотехнологией
 - клеточной инженерией
 - микробиологией
- «Насильственным» обменом участками хромосом с целью получения организмов с новыми свойствами занимается
 - генная инженерия
 - микробная биотехнология
 - клеточная инженерия

Г) микробиология

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-до 19 века |
| Б) этиологический | 2) середина 19 века до 30 гг. 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 транс генных 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.

- А) катализатор
- Б) ингибитор
- В) маркер

Г) продуцент

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

- А) точечных
- Б) индуцированных
- В) перекрестных
- Г) спонтанных

20. Если мутация вызывается воздействием мутагена, выбранного экспериментатором, то она является

- А) спонтанной
- Б) рекомбинантной
- В) аберрационной
- 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

- А) живые организмы
- Б) клетки лишённые клеточной стенки
- В) растения
- Г) простейшие

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) регенерировать 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
А) 2%
Б) 20%
В) 5%
Г) 0,5%
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
А) измененным
Б) мутантом
В) трансгенным
Г) искусственным
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
А) вектором
Б) ферментом
В) реципиентом
Г) донором
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

- А) трансформацией
- Б) трансдукцией
- В) инфекцией
- Г) трансфекцией

42. Процесс введения рекомбинантной ДНК с помощью вируса в клетки млекопитающих и растений называют

- А) трансформацией
- Б) трансдукцией
- В) инфекцией
- Г) трансфекцией

43. Введение ДНК, адсорбированной на кристаллах фосфата или ДЭАЭ-декстрана кальция в клетку путем фагоцитоза, называют

- А) трансформацией
- Б) трансдукцией
- В) инфекцией
- Г) трансфекцией

44. Метод воздействия электрического тока на клеточную мембрану, вызывающее временное образование большого количества пор, через которые и проникает чужеродная ДНК, называется

- А) электропортация
- Б) трансдукция
- В) инфекция
- Г) трансфекция

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

- А) аттенуированными
- Б) рекомбинантными
- В) инактивированными
- Г) улучшенными

49. Метод переноса ядра соматической клетки в половую с последующим получением из нее потомства называют

- А) клонированием
- Б) трансгенозом
- В) мутагенезом
- Г) конъюгацией протопластов

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.

- А) лаг
- Б) ускорения роста
- В) экспоненциальная
- Г) отрицательного ускорения

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.

- А) отрицательного ускорения
- Б) ускорения роста
- В) лаг (исходную)
- Г) экспоненциальную

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 времени называется _____ роста биомассы

- А) частная скорость
- Б) общая скорость
- В) коэффициент
- Г) процент

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 _____.

- А) ускорения отмирания
- Б) отрицательного ускорения
- В) стационарную
- Г) экспоненциальную

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

- А) вторичные метаболиты
- Б) эндотоксины
- В) экзотоксины
- Г) первичные метаболиты

62. Вторичные метаболиты микроорганизм синтезирует в основном в _____ фазе развития культуры

- А) отмирания
- Б) лаг (исходной)
- В) экспоненциальной
- Г) стационарной

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

- А) культивированием
- Б) выделением
- В) адаптированием
- Г) приготовлением

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.

- А) пристеночном
- Б) поверхностном
- В) глубинном
- Г) придонном

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

- А) промежуточным
- Б) продленным
- В) периодическим
- Г) непрерывным

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 образующимися метаболитами

- А) продленном
- Б) периодическом
- В) непрерывном
- Г) промежуточном

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

- А) промышленной
- Б) оптимальной
- В) минимальной
- Г) необходимой

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

- А) соединения серы
- Б) источники серы и азота
- В) источники углерода и азота
- Г) соединения фосфора

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

- А) аммонийные соли
- Б) фракции нефти
- В) органические кислоты
- Г) этанол

79. Источниками азота для микроорганизмов не является

- А) глюкоза
- Б) аминокислоты
- В) пептиды
- Г) аммонийные соли

80. Факторами-стимуляторами роста микроорганизмов являются

- А) сахароза
- Б) витамины
- В) аминокислоты
- Г) аммонийные соли

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

- А) накопительная
- Б) минимальная
- В) элективная
- Г) консервирующая

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

- А) элективная
- Б) накопительная
- В) минимальная
- Г) консервирующая

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

- А) полусинтетической
- Б) натуральной
- В) полунатуральной
- Г) естественной

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

- А) стекла или нержавеющей стали
- Б) стекла и бетона
- В) чугуна и нержавеющей стали
- Г) пластика

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
- Б) пневматический
- В) циркуляционный
- 1) движением потока жидкости
- 2) пузырьками газа
- 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

- А) пропускание воздуха через питательную среду
- Б) извлечение воздуха из питательной среды
- В) окисление кислородом элементов питательной среды
- Г) вспенивание питательной среды

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

- А) подготовку и стерилизацию 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

- А) обезвоживанием
- Б) пастеризацией
- В) тиндализацией
- Г) стерилизацией

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

- А) паром при 120 С
- Б) сухим воздухом при 80 С
- В) механическими скребками
- Г) мойкой горячей водой

100. Промышленные ферментеры большого объема стерилизуют

- А) сухим воздухом при 80 С
- Б) паром при температуре 125-130С
- В) механическими скребками
- Г) мойкой горячей водой

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
- А) накопительной культуры
 - Б) биологической массы
 - В) чистой культуры
 - Г) изолированной колонии
105. Подготовка посевного материала заключается в _____ производственного штамма
- А) поэтапном размножении клеток до необходимого количества
 - Б) увеличении 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
- А) ферментацией
 - Б) культивированием
 - В) биодegradацией
 - Г) биоокислением
109. Процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток или готовых ферментов, называют
- А) биоокислением
 - Б) культивированием
 - В) биодegradацией
 - Г) биотрансформацией
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

- А) флотацией
- Б) дезинтеграцией
- В) растворением
- Г) сорбцией

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

- А) кристаллизацией
- Б) дезинтеграцией
- В) осаждением
- Г) экстракцией

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

- А) экстракцией
- Б) дезинтеграцией
- В) осаждением
- Г) кристаллизацией

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

- А) дезинтеграцией
- Б) адсорбцией
- В) экстракцией
- Г) консервированием

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

- А) цитоплазме клетки
- Б) вакуолях цитоплазмы

- В) межклеточном пространстве
- Г) ядре клетки

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

- А) цитоплазме клетки
- Б) вакуолях цитоплазмы
- В) межклеточном пространстве
- Г) ядре клетки

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

- А) криосохранением
- Б) консервированием
- В) стабилизацией
- Г) замораживанием

122. Выживаемость клеток при криосохранении составляет

- А) 40-80 %
- Б) 1-2 %
- В) 100%
- Г) 10-30%

123. Вещества, защищающие клетки от образования льда при замораживании, называют

- А) антизамораживателями
- Б) криопротекторами
- В) стабилизаторами
- Г) консерваторами

124. Криопротекторами НЕ является

- А) лимонная кислота
- Б) сахароза
- В) белковые гидролизаты
- Г) тиомочевина

125. Для клеток применяют программное замораживание со скоростью охлаждения на первом этапе от 0 до -40С

- А) 0,25-1,0 С /мин
- Б) 9-10 С/мин
- В) 2-3 С/мин
- Г) 15-20 С/мин

126. Для клеток применяют программное замораживание со скоростью охлаждения на втором этапе от 41 до 60--90 С

- А) 0,25-1,0 С /мин
- Б) 9-10 С/мин
- В) 2-3 С/мин
- Г) 15-20 С/мин

127. Разнообразный комплекс тепловых, диффузионных, биологических и химических явлений, способствующий удалению влаги из продукта называют

- А) высушиванием
- Б) стабилизацией
- В) дезинтеграцией
- Г) адсорбцией

128. Метод замораживания-высушивания, при котором влага из замороженного состояния (льда) переходит в газообразное, минуя жидкую фазу называют

- А) стабилизацией
- Б) высушиванием
- В) лиофилизацией
- Г) обезвоживанием

129. Физические основы метода лиофилизации заключаются в том, что температура кипения воды при 0,034 мм рт. Ст.

- А) понижается до -50 С
- Б) повышается до 120 С
- В) понижается до -80 С
- Г) остается в пределах 100 С

130. Для вакуумного высушивания предварительно препарат

- А) разводят физиологическим раствором
- Б) замораживают
- В) смешивают с сахарозой
- Г) нагревают

131. Температура, при которой происходит полное замораживание материала, а в замороженной массе нет свободной воды, называют _____ точкой

- А) эвтектической
- Б) предельной
- В) минимальной
- Г) максимальной

132. Во время лиофилизации при досушивании препарата температура составляет

- А) +30+40 С
- Б) +3+4 С
- В) 0 С
- Г) -30-40 С

133. Лيوфилизированный препарат должен иметь влажность

- А) 4-6%
- Б) 15%
- В) 10-15%
- Г) 1-3%

134. При _____ методе высушивания сушильный агент передает тепло материалу, под действием которого из материала удаляется влага в виде пара и поступает в окружающую среду.

- А) контактном
- Б) конвективном
- В) терморadiационном
- Г) лиофильном

135. _____ метод высушивания заключается в передаче тепла материалу при соприкосновении с горячей поверхностью.

- А) конвективный
- Б) контактный
- В) терморadiационный
- Г) лиофильный

136. Метод высушивания, основанный на том, что тепло материалу передается за счет инфракрасных лучей длиной волны 0,77-340 мкм называют

- А) конвективным
- Б) контактным
- В) терморadiационным
- Г) лиофильным

137. Упаковочный материал, непосредственно соприкасающийся с лекарственными формами, называется _____ упаковка

- А) основная
- Б) вторичная
- В) первичная
- Г) промежуточная

138. Первичная упаковка препарата должна отвечать определенным требованиям (множественный выбор):

- А) легко разрушающаяся
- Б) не токсичная
- В) низкой теплоемкости
- Г) защищать препарат от неблагоприятных внешних факторов

- Д) не прозрачная
- Е) не бьющаяся
- Ж) обеспечивать герметичность
- З) не изменять препарат

139. Производство биопрепаратов должно соответствовать

- А) международным правилам GMP
- Б) государственному стандарту (ГОСТ)
- В) Санитарным правилам и нормам (Сан ПиН)
- Г) техническим условиям (ТУ)

140. Контроль готового продукта, сырья и полупродуктов осуществляет

- А) инженер по технике безопасности
- Б) подразделение биологической безопасности
- В) отдел технического контроля
- Г) представитель гражданской обороны

141. Оценка и документированное подтверждение соответствия производственного процесса и качества продукта установленным требованиям называется

- А) валидацией
- Б) сертификацией
- В) стандартизацией
- Г) выбраковкой

142. Стерильные препараты должны выпускать в чистых помещениях, которые не нормируются по

- А) содержанию микроорганизмов
- Б) механических частиц
- В) температуре
- Г) влажности
- Д) давлению
- Е) количеству работников

143. Организация входного и технологического контроля качества сырья и материалов используемые для производства осуществляется

- А) отделом продаж
- Б) администрацией предприятия
- В) отделом биологического и технологического контроля
- Г) комиссией из ВГНКИ

144. Контроль за правильным хранением, поддержанием и использованием производственных штаммов микроорганизмов, а также их приемке из ВГНКИ осуществляет

- А) отдел биологического и технологического контроля
- Б) администрация предприятия
- В) отдел продаж
- Г) комиссия из ВГНКИ

145. Выдача паспорта (письменного заключения) о пригодности препарата к использованию с номером контроля осуществляет

- А) комиссия из ВГНКИ
- Б) администрация предприятия
- В) отдел продаж
- Г) отдел биологического и технологического контроля

146. Контроль за санитарным состоянием производственных помещений и территории осуществляет

- А) отдел биологического и технологического контроля
- Б) администрация предприятия
- В) отдел продаж
- Г) комиссия из ВГНКИ

147. Основными нормативно-техническими документами на препарат являются (множественный выбор)

- А) паспорт препарата
- Б) наставление по применению препарата
- В) технологический регламент (на предприятии)
- Г) ГОСТ или ОСТ или ТУ

Д) свидетельство о формировании себестоимости препарата

148. Контроль качества препарата, контроль за расфасовкой, маркировкой и упаковкой, условия транспортировки, хранения годности и требования ТБ при его изготовлении включает документ

- А) ТУ (технические условия)
- Б) наставление по применению препарата
- В) описание препарата
- Г) паспорт препарата

149. Общие сведения (физ. свойства, форма выпуска, фасовка, упаковка, условия хранения, транспортировки, срок годности, текст этикеток) биологические(фармакологические) свойства порядок применения и порядок предъявления рекламаций должны быть в _____ на препарат

- А) наставлении
- Б) паспорте
- В) ТУ (технических условиях)
- Г) технологическом регламенте

150. Инструкция включающая описание всего технологического цикла производства препарата и утверждаемая предприятием изготовителем и органом сертификации ВГНКИ называется

- А) наставлением
- Б) паспортом
- В) ТУ (техническими условиями)
- Г) технологическим регламентом

151. Безвредность каждой серии выпускаемых биопрепаратов проверяют:

- А) на культуре микроорганизмов
- Б) на лабораторных животных
- В) на специальной аппаратуре
- Г) на человеке

152. Стерильность готового биопрепарата проверяют

- А) заражением лабораторных животных
- Б) посевом на питательные среды
- В) микрокопированием
- Г) в серологических реакция

153. Активность биопрепарата -сыворотки проверяют

- А) в реакции нейтрализации (РН)
- Б) посевом на питательные среды
- В) заражением лабораторных животных
- Г) микрокопированием

154. Иммуногенность вакцины проверяют

- А) микрокопированием
- Б) в серологических реакциях
- В) посевом на питательные среды
- Г) заражением вакцинированных животных

155. Активность пробиотического препарата проверяют

- А) подсчётом клеток микроорганизмов
- Б) в серологических реакциях
- В) посевом на питательные среды
- Г) микрокопированием

Раздел2 «Частная биотехнология»

156. _____ вакцины готовят из штаммов микроорганизмов с ослабленной вирулентностью

- А) инактивированные
- Б) химические
- В) специфические
- Г) живые

157. Для изготовления _____ вакцин в качестве вакцинного штамма используют высоковирулентные и иммуногенные штаммы микроорганизмов.

- А) инактивированных
- Б) химических
- В) специфических
- Г) живых.

158. _____ – это живые микроорганизмы, которые при введении в макроорганизм способствуют восстановлению и поддержанию микробиоты.

- А) антибиотик;
- Б) симбиотик;
- В) пребиотик;
- Г) пробиотик.

159. К требованиям в соответствии, с которыми осуществляется выбор штамма микроорганизма для производства пробиотика, относится

- А) наличие антагонистической активности по отношению к патогенным микроорганизмам
- Б) использование широкого спектра питательных веществ
- В) накопление микробной массы в короткие сроки
- Г) высокая скорость роста

160. Установите последовательность стадий получения производства посевного материала .

- А) получение 3 поколения посевной культуры
- Б) засев в лабораторный биореактор
- В) ресуспензирование законсервированного штамма, посев на питательную среду в пробирках (1 поколение)
- Г) Контроль посевной культуры на чистоту

161. В виде лиофильно высушенной биомассы микроорганизмов выпускают _____ вакцины.

- А) инактивированные
- Б) живые
- В) субъединичные
- Г) депонированные

162. _____ это экзотоксин утративший токсические свойства под действием химических веществ и полностью сохранивший антигенную активность.

- А) аллерген
- Б) анатоксин
- В) агрессивин
- Г) адьювант

163. _____ – вещество, усиливающее иммунный ответ, оказывающее неспецифическое стимулирующее влияние на иммуногенез.

- А) аллерген
- Б) агрессивин
- В) анатоксин
- Г) адьювант

164. Для производства гипериммунных сывороток отбор животных осуществляют, учитывая (множественный выбор)

- А) состояние здоровья
- Б) промеры тела
- В) масть
- Г) возраст
- Д) физиологическое состояние

165. Установите последовательность возрастания скорости иммунного ответа при гипериммунизации животных в зависимости от места введения вакцины.

- А) подкожно
- Б) внутривенно
- В) внутрикожно
- Г) внутримышечно

166. Установите последовательность этапов производства гипериммунных сывороток

- А) грундиммунизация (грундирование)
- Б) приготовление иммунных препаратов
- В) гипериммунизация животных продуцентов

Г) подбор животных-продуцентов

167. При гипериммунизации животных НЕ применяются два вида иммунизации это

- А) внутрикожная
- Б) пероральная
- В) аэрогенная
- Г) внутривенная
- Д) внутримышечная

168. У грундируемых животных титр антител должен составлять не менее

- А) 1:200
- Б) 1:400
- В) 1:800
- Г) 1:1600

169. За один прием допустимо брать в среднем _____ мл крови на 50 кг веса животного.

- А) 400
- Б) 600
- В) 800
- Г) 1000.

170. Метод отбора животных-продуцентов обладающих, высокой реактивностью организма, способных выработать антитела против антигена в высоких титрах, называют

- А) грундиммунизацией (грундирувание)
- Б) гипериммунизацией
- В) вакцинацией
- Г) прививкой

171. Для получения сыворотки к полученной плазме с рН 7,0-7,2 добавляют _____ -вещество осаждающее фибриноген/

- А) кальций хлористый
- Б) гепарин
- В) лимоннокислый натрий
- Г) хлористый барий

172. _____ представляет собой белковую фракцию сыворотки крови, которая выполняет функцию защитных антител, впервые выделенную А. Тизелиусом в 1937 году.

- А) гамма-глобулин
- Б) бета-глобулин
- В) альфа-глобулин
- Г) альбумин

173. _____ метод основан на воздействии данного вещества на межмолекулярные связи белков, в результате чего уменьшается их растворимость и белки выпадают в осадок.

- А) спиртовой
- Б) солевой
- В) реванольный
- Г) термический

174. _____ метод основан на различной способности осаждения белков сыворотки крови при разной концентрации данного вещества, постоянных рН и температуре.

- А) спиртовой
- Б) солевой
- В) реванольный
- Г) термический

175. При добавлении к сыворотке крови раствора _____ происходит осаждение альбуминов, бета- и альфа-глобулинов, а гамма-глобулины остаются в фильтрате.

- А) спирта
- Б) соли
- В) реванола
- Г) кислоты

176. Синтез антибиотиков микроорганизмом при культивировании происходит

- А) в начальной стадии развития культуры
- Б) после отделения биомассы
- В) в стационарной фазе роста продуцента
- Г) в период адаптации продуцента

177. Специфические продукты жизнедеятельности микроорганизмов, обладающие противомикробным действием это

- А) витамины
- Б) аминокислоты
- В) пробиотики
- Г) антибиотики

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено», согласно следующим критериям оценивания.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка «зачтено»	55-100
Оценка «не зачтено»	0-54

