

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства  
Кафедра паразитологии и эпизоотологии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

 Ромашов Б.В.

21. 12 .2016 г.

**Фонд оценочных средств**

По дисциплине Б1.В.ДВ.13.2 Сенсорный анализ  
для направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экс-  
пертиза, профиль Ветеринарно-санитарная экспертиза  
квалификация (степень) выпускника - бакалавр

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины
		1
ОК-4	способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, СанПиН, ХАССП, GMP, ветеринарные нормы и правила и др. в своей профессиональной деятельности	+
ОПК-2	способностью обрабатывать текущую производственную информацию и использовать данные в управлении качеством продукции	+
ПК-8	готовностью применять современные методы исследования, новую приборную технику, достижения в области диагностики инфекционных и паразитарных болезней	+

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

## 2.1 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе раздела дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-4	Знать: теоретические основы жизнедеятельности микроорганизмов; взаимодействия их друг с другом и с организмом животных; основные технологические приемы изготовления различных биопрепаратов.	1	Сформированные и систематические знания особенностей сенсорного анализа достижения науки в области промышленного культивирования микроорганизмов и вирусов в устной форме при работе на российских и зарубежных предприятиях биологической промышленности, знания нормативных и технических документов, регламентов, СанПин, ветеринарных правил в области микробиотехнологии.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 1-12, 25-38, 40-51, 53-55, 57)	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 39, 52, 56, 58)	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 13-24)
ОПК-2	Знать: нормативные документы по технологии изготовления различных видов биопрепаратов на различных этапах производства; показатели качества биопрепаратов, теоретические и практические основы органолептики.	1	Сформированные и систематические знания стандартизации, сертификации биопрепаратов, порядка их регистрации и контроля их качества, знания по оценке качества отдельных видов био-	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 1-12, 25-38, 40-51, 53-55, 57)	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 39, 52, 56, 58)	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 13-24)

			препаратов, технологии культивирования различных видов микроорганизмов и вирусов, в устной форме при работе на российских и зарубежных предприятиях биологической промышленности					
ПК-8	Знать: способы органолептических методов контроля, принципы стандартизации и сертификации биопрепаратов.	1	Сформированные и систематические знания современных методов определения качества ветеринарных биопрепаратов в устной форме при работе на российских и зарубежных предприятиях биологической промышленности	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 1-12, 25-38, 40-51, 53-55, 57)	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 39, 52, 56, 58)	Тесты из задания 5.1 (тестовые задания №№ 13-24)

## 2.2 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-4	Уметь: применять качественные и количественные методы сенсорного анализа; оценить качество биопрепаратов различных групп; Иметь навыки: оценки качества био-	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачет, решение практических задач	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3

	препаратов на различных этапах их производства, включая производственный контроль.					
ОПК-2	<p>Уметь: анализировать техническую документацию, регламенты, стандарты GMP и применить ее в процессе сенсорного анализа биопрепаратов.</p> <p>Иметь навыки: использования нормативной и технической документации, GMP, знаний об основных физических, химических и биологических законов в процессе производства, сертификации и контроля ветеринарных биологических препаратов; работы на лабораторном оборудовании; исследования физиологических констант функций.</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачет, решение практических задач	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3
ПК-8	<p>Уметь: организовать на современном уровне сенсорную оценку качества биопрепаратов с гарантией объективности и надежности результатов.</p> <p>Иметь навыки: научно обоснованных методов сенсорного анализа в сфере определения показателей качества ветеринарных биопрепаратов.</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачет, решение практических задач	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3	Вопросы к зачету из задания 3.2, практические задачи из задания 3.3

### 2.3 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено

### 2.4 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины

### 2.5 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.6 Критерии оценки решения практической задачи

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
«зачтено»	обучающийся самостоятельно и правильно решил практическую задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия профессиональной сферы и логически построенные выводы, допускаются несущественные ошибки
«не зачтено»	Обучающийся не решил практическую задачу или решил с грубыми ошибками и не смог аргументировать свое решение

## 2.7 Критерии оценки на зачете

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой, обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности; обучающийся самостоятельно и правильно решает практическую задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение, используя понятия профессиональной сферы и логически построенные выводы
«не зачтено»	Обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответы обучающегося носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов; не решает практическую задачу или решает с грубыми ошибками и не может аргументировать свое решение

## 2.8 Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Активное участие в работе на практических занятиях.
3. Успешное прохождение тестирования.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**

## характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 3.1. Тестовые задания (включая правильные ответы)

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов				
		правильный	1	2	3	4
1	Лиофилизация это	Сушка в вакууме	Метод дезинфекции	автоклавирование	кипячение	Обработка УФЛ
2	Гипериммунизация это	Введение антигена несколько раз в нарастающих дозах	вакцинация	Однократное введение вакцины	Двукратное введение вакцины	Введение сыворотки
3	Грундиование	Оценка пригодности животного к гипериммунизации	Введение сыворотки	Введение бактериофага	Введение гаммаглобулина	вакцинация
4	Адьюванты добавляют	В инактивированные вакцины	В живые вакцины	В бактериофаги	В сыворотку	В агар
5	Гемовакцина готовится	Из крови привитых птиц	Из сыворотки	Из мышц	Из мозга	Из клоаки
6	Живая вакцина содержит	Живой ослабленный антиген	Убитый возбудитель	Токсины возбудителя	Фрагменты клетки	Ядро клетки
7	Инактивированная вакцина содержит	Убитый антиген	Ослабленный антиген	Токсины антигена	Белки антигена	Ядро антигена
8	Поверхностное культивирование	Выращивание на поверхности питательной среды	Выращивание в толще питательной среды	Выращивание в МПБ	Выращивание на МПА	Выращивание на МПЖ
9	Глубинное культивирование	Выращивание в толще питательной среды	Выращивание на поверхности питательной среды	Выращивание в МПБ	Выращивание на МПА	Выращивание на МПЖ
10	Оборудование для изготовления питательных сред на биофабриках	реакторы	автоклавы	Сушильные шкафы	термостаты	Печи
11	Основа для обычных питательных сред	МПБ	МПА	МПЖ	агар	Глюкоза
12	Перечислите простые пита-	МПА, МПЖ, МПБ	Среды Китт-	Среда Плоскорева	Среда Левина	Среда Эндо

	тельные среды		Тароци			
13	По расположению жгутиков бактерии делятся на	амфитрихи	диплококки	аутотрофы	гетеротрофы	паразиты
14	Стафилококки располагаются в виде	Гроздьев винограда	цепочек	Одиночных клеток	пакетов	попарно
15	бациллы	Бактерии способные к спорообразованию	Бактерии не способные образовывать капсулу	Бактерии находящиеся в воздухе	Свободноживущие бактерии в объектах окружающей среды	клостридии
16	Споры образует	Cl botulinum	сальмонелле	E coli	пастерелла	протей
17	Грамотрицательные бактерии окрашиваются	фуксином	генциан-виолетом	фуксином	Раствором Люголя	сафранином
18	К облигатным анаэробам относят	сальмонеллы	Клостридиум ботулинум	менингококки	стафилококки	протей
19	Консервирующей средой является	Глицериновая смесь	МПБ	Глицериновая смесь	Пептонная вода	МПА
20	К сложным средам относят	Среду Эндо	Физиологический раствор	МПА	МПБ	МПЖ
21	По типу дыхания бактерии делятся	Факультативные анаэробы	диплобактерии	диплококки	стрептококки	вибрионы
22	Антибиотики продуцируют	грибы	вирусы	клещи	москиты	риккетсии
23	К химиотерапевтическим средствам относят:	антибиотики	вакцины	Диагностические сыворотки	туберкулин	витамины
24	Природой фагов являются	вирусы	бактерии	грибы	простейшие	кокки
25	Для постановки серологической реакции лабораторным материалом служит	Сыворотка крови	моча	желчь	кровь	слюна
26	Средствами иммунотерапии являются	сыворотки	антибиотики	нитрофураны	аллергены	бруцеллин
27	К группе специфических профилактических препаратов относят	вакцины	туберкулин	маллени	аллергены	антибиотики
28	Средством	противосибирез-	вакцина	анальгин	бификол	антибиотик

	пассивной иммунизации являются	венный иммуноглобулин				
29	К специфическим факторам защиты организма относятся:	антитела	фагоциты	комплемент	Нормальную микрофлору организма животных	Нормальные антитела
30	К свойствам антигена относятся	чужеродность	вирулентность	патогенность	токсигенность	растворимость
31	К средствам активной иммунизации относят	вакцины	сыворотки	бруцеллин	маллеин	Натрия хлорид
32	К неспецифическим гуморальным факторам защиты организма относятся	интерферон	макрофаги	эозинофилы	базофилы	эритроциты
33	Средством иммунотерапии является	противосибирезвенный иммуноглобулин	маллеин	антраксин	физраствор	МПА
34	К средствам пассивной иммунизации относят	Противостобнячную сыворотку	Гриппозную вакцину	Сальмонеллезную вакцину	маллеин	туберкулин
35	культуральными свойствами бактерий называются	Характер их роста на питательных средах	Их форма и взаимное расположение	Способность окрашиваться разными красителями	Способность расщеплять или синтезировать различные вещества	Способность к окраске
36	Живые вакцины это взвесь	Аттенуированных штаммов	инактивированных штаммов	Ассоциированных штаммов	Биологических штаммов	формализированных штаммов
37	Для постановки реакции иммунитета лабораторным материалом служит	Сыворотка крови	желчь	моча	Раневой экссудат	слюна
38	Анафилаксия может наступить от	Введения сыворотки	использования резкого дезодоранта	аспирина	физраствора	анальгина
39	РСК используют для диагностики	бруцеллеза	Сибирской язвы	сальмонеллеза	колибактериоза	сапа
40	Реакция преципитации является	Серологическим методом	микробиологическим методом	Гистологическим методом	микроскопическим методом	биопробой
41	Проявлением	Образование	Гемолиз	Образование	Изменение	Образование

	реакции аг- глютинации является	осадка в виде зон- тика	эритроци- тов	мутного кольца	окраски	индола
42	Проявлением реакции пре- ципитации является	Образование мут- ного кольца	Гемолиз эритроци- тов	Образование осадков в виде песчинки	Изменение окраски	Появление зонтика
43	К свойствам вирулентно- сти относят	токсинообразова- ние	чужерод- ность	валентность	специфич- ность	Культураль- ные свой- ства
44	Питательная среда для вы- деления гри- бов	Агар Сабуро	Печеноч- ный агар	Эндо	МПА	МППБ
45	Какие методы применяются для определе- ния подвиж- ности бакте- рий	Висячая капля	биопроба	Посев на МПА	Посев на МПБ	РА
46	В оптическую часть микро- скопа входят	объектив	Предмет- ный сто- лик	револьвер	тубусодер- жатель	шнур
47	Антиген это	Генетически чу- жородное веще- ство, при введе- нии в организм вызывает выра- ботку антител	Пищевой продукт, при попа- дании вор- ганизм вызываю- щий ал- лергию	микроб	вирус	Капсула бактерий
48	Культураль- ные свойства микроорга- низмов это	Характер роста на питательных сре- дах	Характер роста с антибио- тиками	Способность окрашиваться определенными красителями	Способ- ность обра- зовывать спору	Свойство выделять токсины
49	Колония мик- робов это	Скопление мик- робов на пита- тельной среде, в результате раз- множения одной клетки	Сплошной рост на МПА	Осадок в МПБ	Один вид микроба	Ассоциация микробов
50	Антитела это	Белки сыворотки крови, вступаю- щие в реакцию со специфическими антигенами	Белки сы- воротки крови	Белки сыворотки крови, вступаю- щие в реакцию со всеми антиге- нами	глобулина	комплемент
51	Селективные питательные среды приме- няются для	Выделения мик- робов одного вида из исследуемого материала	Выделение микробов 2-х видов из матери- ала	Выделение мик- робов одного семейства из ма- териала	Выделение двух мик- робов одно- временно из материала	Выделение микобакте- рий
52	дифференци- ально- диагностиче- ские среды применяются	Определения рода и вида микроба	определе- ния рода	Определения морфологиче- ских свойств	Опреде- ления гемоли- тических свойств	Опреде- ления пато- генности

	для					
53	Бактериальная культура это	Микроорганизмы, выращенные на питательных средах	Микробы, содержащиеся в молоке	Микробы, находящиеся в трупe	Микробы, находящиеся в мазке-отпечатке	Микробы на коже
54	Культивирование микроорганизмов проводится в	термостатах	Сушильных шкафах	автоклавах	аэростатах	Аппарате Дьяконова
55	Биологический метод обеспечения анаэробнозa	Одновременное выращивание на чашке Петри аэробов и анаэробов	выращивание в холодильнике	Выращивание при комнатной температуре	Культивирование с хлоридом натрия	Выращивание на агаре
56	Тиндализация это	Дробная стерилизация при низких температурах	Кипячение в течение 3-х часов	Обжигание над огнем	Обработка спиртом	Сушка в шкафу
57	Какие предметы нельзя стерилизовать в автоклаве	Пластмассовые штативы	пробирки	пипетки	Ватно-марлевые пробки	Чашки Петри
58	Пастеризация это	Наргев и резкое охлаждение	Кипячение в течение часа	Кипячение в течение 30 сут	Кипячение в течение 10 мин	прожигание
59	Микробная культура это	Микробы, выращенные на искусственных питательных средах	Микробы, обнаруженные в трупe	Микробы, находящиеся в воздухе	Микробы, выделяемые из воды	Микробы, выделенные от больного животного
60	культивирование бактерий это	Получение роста на питательных средах	Развитие микроба в организме животного	Выделение микробы из патматериала	Выделение микроба из воздуха	Выделение микроба на кровяном агаре
61	Какая консистенция питательных сред является неправильной	вязкая	жидкая	твердая	полужидкая	сухая
62	Какая среда применяется для культивирования анаэробов	МППБ	МПА	МПБ	МПЖ	Мреда Эндо
63	Серологические реакции это реакции	Где одним из компонентов является сыворотка крови	Где применяются эритроциты	Где одним из компонентов является флуоресцин	Где применяется только комплимент	РГА
64	Компоненты РА	Сыворотка, физраствор, антиген	Сыворотка, физраствор, эритроциты	Физраствор, антиген, эритроциты, комплимент	Антиген, комплимент, физраствор	Антитело, комплемент
65	Что из себя представляет гемолизин	Антитела, образованные в ответ на введение эритроцитов барана	Антитела, образованные в ответ на введение	Сыворотка крови. Применяемая для связывания антигена и антитела	Гемолизированные эритроциты	Кровь барана

			бактерий		
--	--	--	----------	--	--

### 3.2. Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Роль сенсорного анализа в экспертизе качества ветеринарных биопрепаратов.
2. Классификация качественных признаков биопрепаратов. Место органолептических показателей в системе качественных признаков биопрепаратов.
3. Основные требования к современному научно обоснованному анализу.
4. Условия проведения сенсорного анализа. Требования к помещению, температуре, освещенности, посуде. Отбор и подготовка пробы.
5. Технология приготовления питательных сред.
6. Глубинный способ культивирования микробов
7. Периферический и хеостатный метод культивирования микробов
8. Поверхностный метод культивирования микробов
9. Биотехнология культивирования вирусов
10. Современная классификация вакцин
11. Технология изготовления инактивированных вакцин
12. Технология изготовления живых вакцин
13. Отбор штаммов микроорганизмов для производственного культивирования
14. Технология получения гемовакцин
15. Технология производства противовирусных вакцин
16. Краткая характеристика адъювантов
17. Отбор животных-продуцентов. Грунди́рование.
18. Гипериммунизация животных
19. Приготовление сывороточных и глобулиновых препаратов
20. Приготовление диагностических сывороток
21. Технология приготовления антигенов-диагностикумов
22. Технология культивирования бактериофагов
23. Технология приготовления аллергенов (бруцеллин, туберкулин, маллеин)
24. Основы сушки биопрепаратов и продуктов микробного синтеза
25. Сушка биопрепаратов методом распыления
26. Сублимационная сушка биопрепаратов
27. Лиофилизация биопрепаратов
28. Требования к производственным и контрольным штаммам микробов
29. Контроль противобактерийных вакцин
30. Контроль противовирусных вакцин
31. Контроль лечебно-профилактических и диагностических сывороток
32. Контроль антигенов и аллергенов
33. Сертификация ветеринарных биопрепаратов
34. Биотехнология производства антибиотиков
35. Питательные среды для культивирования молочнокислых бактерий
36. Технология получения молочнокислых бактериальных препаратов
37. Технология изготовления и применения биобактона
38. Технология и тактика применения лактобрила и биобактона при лечении молодняка сельскохозяйственных животных.
39. Технология изготовления гемовакцин
40. Порядок сертификации ветеринарных биопрепаратов
41. Кто имеет право проводить стандартизацию и сертификацию ветеринарных биопрепаратов?
42. Основные правила техники безопасности при работе в микробиотехнологической лаборатории
43. Методика приготовления препарат-мазка
44. Отличие сложных и простого метода окраски

45. Метод окраски по Грамму, его практическое значение
46. Чем обусловлена большая устойчивость споры к воздействию физических и химических факторов по сравнению с вегетативными клетками?
47. В чем суть метода окраски бактерий по Циль-Нильсену?
48. Широко используемые методы окраски капсулы, на чем основан принцип их окраски
49. Методы определения подвижности бактерий, чем обусловлено самостоятельное движение микроорганизмов
50. Общая характеристика грибов, проблема грибковой контаминации при изготовлении биопрепаратов
51. Понятие «стерилизация», «дезинфекция» и их использование в практической работе врача
52. Методы стерилизации питательных сред
53. Методы стерилизации сывороток
54. Методы стерилизации вакцин
55. Автоклав, как проверить качество его работы
56. Автоклав, его устройство и назначение
57. Суть метода стерилизации текучим паром, когда следует его применять
58. Методы дробной стерилизации (чем обусловлено их применение)
59. Стерилизация сухим жаром (сушильный шкаф, его устройство и назначение). Температурный режим при этом методе стерилизации (что можно стерилизовать сухим жаром, что нельзя)
60. Бактериологические фильтры, принцип и техника фильтрации, проверка результатов фильтрации
61. В чем отличие МПБ, бульона Мартена, бульона Хоттингера
62. Назначение специальных и дифференциально-диагностических сред, селективных сред
63. К какой группе сред относятся среды Литмана, Сабуро, каково их специальное назначение
64. В чем суть биологического метода выделения чистой культуры
65. Принцип химического метода получения чистой культуры
66. Методы получения чистой культуры анаэробов
67. Что такое культуральные свойства микробов?
68. Характере роста бактерий на плотных питательных средах, что такое колония?
69. Особенности роста бактерий в жидких и полужидких средах
70. Форма и характер колоний у разных видов микроорганизмов
71. Методы определения сахаролитических свойств
72. Методы определения протеолитических свойств бактерий
73. Характеристика бактериофага, к какой группе микроорганизмов он относится?
74. Технология приготовления бактериофагов, принцип титрации фага.
75. Что такое колония фага, стерильные пятна фага?
76. Определение – что такое антибиотики, их классификация по происхождению, механизму и спектру действия?
77. Единицы измерения активности антибиотиков
78. Методы определения активности антибиотиков
79. Методы определения чувствительности микробов к разным антибиотикам
80. Виды животных, используемые для гипериммунизации
81. Способы введения антигена при гипериммунизации.
82. Гемолизин, принцип методики его получения и титрации.
83. Комплемент, его назначение в РСК.

### 3.3. Практические задачи.

**Задача 1.** В биотехнологическом производстве лекарственных средств большое значение имеет питательная среда. Предложите оптимальную питательную среду в биосинтезе антибиотиков.

Ответ: Интенсивному биосинтезу антибиотика способствует значительное уменьшение в среде источников углерода и азота, особенно легко усваиваемых. Происходит депрессия ферментов синтеза антибиотика. Однако выращивание продуцентов с самого начала ферментации на обедненных средах нецелесообразно, так как незначительное накопление биомассы ведет, в конечном счете, и к незначительному накоплению антибиотика малым количеством клеток продуцента. Поэтому вместо легко усваиваемых источников углерода используют медленно утилизирующиеся полисахариды (крахмал и др.) и лактозу, которые оказывают незначительное влияние на интенсивность биосинтеза.

**Задача 2.** Биотехнологическое производство биопрепаратов основано на использовании биообъектов, функции которых на разных этапах процессов биосинтеза различны. Рассмотрите варианты их использования.

Ответ: Биообъекты характеризуются такими показателями, как уровень структурной организации, способность к размножению (или репродукции), наличие или отсутствие собственного метаболизма при культивировании в подходящих условиях. Что касается характера биообъектов, то под этим следует понимать их структурную организацию. В таком случае биообъекты могут быть представлены молекулами (ферменты, иммуномодуляторы, нуклеозиды, олиго- и полипептиды, и т. д.), организованными частицами (вирусы, фаги, вироиды), одноклеточными (бактерии, дрожжи) и многоклеточными особями (нитчатые высшие грибы, растительные каллусы, однослойные культуры клеток млекопитающих), целыми организмами растений и животных. Молекулярные биообъекты накладывают свой отпечаток на организацию и аппаратное оформление соответствующих биотехнологических процессов. Вирусы и фаги как облигатные паразиты могут культивироваться только на живых клетках и тканях, то есть фактически биотехнологические процессы здесь основываются на использовании клеток, зараженных вирусами или несущих вирус (-ы). Одноклеточные виды прокариот и эукариот могут использоваться в биотехнологических процессах в виде монокультур или в ассоциациях. Для сравнения можно назвать производство какого-либо антибиотика (пенициллина, рифамицина и др.) с помощью чистой культуры соответствующего продуцента, а также производство кефира с помощью кефирных "зерен" ("грибков"), в состав которых входят лактобактерии и дрожжи. Следовательно, в последнем случае применяют природную ассоциацию микроорганизмов, и кефир является продуктом смешанного брожения - молочнокислого и спиртового.

**Задача 3.** Суперпродуцент – это биообъект промышленного использования. Как можно получить его и какими свойствами он должен обладать в отличие от природного штамма культуры?

Ответ: Суперпродуцент — микробный штамм, нацеленный на синтез определенного продукта в высокой концентрации. Суперпродуценты можно получить, применяя методы мутагенеза, клеточной и генной инженерии.

Отличительные особенности суперпродуцентов от природных штаммов: максимальный выход целевого продукта, стабильность, экономичность, отсутствие патогенности, отсутствие даже «следов» микробных токсинов, образовавшийся суперпродуцентами целевой продукт не должен расщепляться протеазами клетки, желательно, чтобы у супер-

продуцента целевого продукта последний выводился из клетки в питательную среду, что значительно облегчит его последующее выделение и очистку

**Задача 4.** Проведите сравнительную характеристику каллусных и суспензионных культур при использовании их в качестве субстрата для получения БАВ биотехнологическими методами.

Ответ: Использование новых технологий получения биомассы лекарственных растений в виде каллусных и суспензионных культур имеет ряд общих преимуществ:

- стандартность накапливаемого сырья;
- высокий выход активного начала;
- сокращение сроков культивирования для накопления биомассы;
- использование разных технологических режимов;
- использование методов иммобилизации и биотрансформации для повышения выхода продуктов вторичного метаболизма применительно к растительным клеткам.

**Задача 5.** Организация любого биотехнологического производства ЛС предполагает подготовительный и основной этапы работы. Какие виды работ необходимо провести в данном случае?

Ответ: В общем виде любой биотехнологический процесс включает три основные стадии: предферментационную, ферментационную и постферментационную. Принципиальная схема реализации биотехнологических процессов в общем виде может быть представлена блок-схемой, в которой сделана попытка охватить все варианты ферментационных процессов.

На предферментационной стадии осуществляют хранение и подготовку культуры продуцента (инокулята), получение и подготовку питательных субстратов и сред, ферментационной аппаратуры, технологической и рециркулируемой воды и воздуха. В отделении чистой культуры осуществляют хранение производственных штаммов и обеспечивают их реактивацию и наработку инокулята в количествах, требуемых для начала процесса. При выращивании посевных доз инокулята применяют принцип масштабирования, то есть проводят последовательное наращивание биомассы продуцента в колбах, бутылках, далее в серии последовательных ферментеров. Каждый последующий этап данного процесса отличается по объему от предыдущего обычно на порядок. Полученный инокулят по стерильной посевной линии направляется далее в аппарат, в котором реализуется ферментационная стадия. Приготовление питательных сред осуществляется в специальных реакторах, оборудованных мешалками. Дозирование питательных компонентов подбирается и осуществляется индивидуально на каждом производстве в соответствии с Технологическим регламентом конкретного процесса.

Стадия ферментации является основной стадией в биотехнологическом процессе, так как в ее ходе происходит взаимодействие продуцента с субстратом и образование целевых продуктов (биомасс, эндо- и экзопродуктов). Эта стадия осуществляется в биохимическом реакторе (ферментере).

Постферментационная стадия обеспечивает получение готовой товарной продукции и также, что не менее важно, обезвреживание отходов и побочных продуктов. В зависимости от локализации конечного продукта (клетка или культуральная жидкость) и его природы на постферментационной стадии применяют различную аппаратуру и методы выделения и очистки. Наиболее трудоемко выделение продукта, накапливающегося в клетках. Первым этапом постферментационной стадии является фракционирование культуральной жидкости и отделение взвешенной фазы – биомассы. Наиболее распространенный для этих целей метод – сепарация, осуществляемая в специальных аппаратах – сепараторах, которые работают по различным схемам в зависимости от свойств обрабатываемой культуральной жидкости. Для увеличения сроков годности биотехнологических продуктов производят их обезвоживание и стабилизацию.

**4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.1 Положение о порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся II ВГАУ 1.1.05 – 2014.**

**4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В аудитории для практических занятий
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Попова О.В.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение лекции
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Попова О.В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение лекции
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

Ключи к тестовым заданиям приведены в соответствующем разделе ФОС – первый ответ является правильным. Ответы к практическим задачам приведены после каждой задачи.