МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент

_____ А.В. Дмитриев
«____» _____ 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Биотехнология»

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность подготовки
Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения
Очная / заочная

Казань – 2025 г.

Составитель: профессор, д.б.н. Гильмутдинов Р.Я.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии « 21 » апреля 2025 года (протокол №10)

Заведующий кафедрой:
д. в. н., профессор Галиуллин А.К.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана « 22 » апреля 2025 года (протокол № 1)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.в.н. Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:

Директор Равилов Р.Х.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 2 от « 23 » апреля 2025 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 36.03.01 ветеринарно-санитарная экспертиза, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Биотехнология»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	**ОПК-4.1**Способен применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач.	**Знать:** технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач общепрофессиональной характера. **Уметь:** применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач. **Владеть:** навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных общепрофессиональных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-4.1	**Знать:** технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач общепрофессионального характера.	Уровень знаний о технических возможностях современного специализированного оборудования, ниже минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний о современных и перспективных технических возможностях современного специализированного оборудования	Уровень знаний о современных и перспективных знаний о современных и перспективных технических возможностях современного специализированного оборудования, но допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний о современных и перспективных научных знаний о современных и перспективных технических возможностях современного специализированного оборудования, полностью соответствующем специалитету, без ошибок

	Уметь: применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач.	**Уметь**: не умеет применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач.	При решении стандартных задач не продемонстрированы умения применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности. Не может интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач.	Продемонстрированы умения применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности. Может интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы умения применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами

.	**Владеть:** навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных общепрофессиональных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	**Владеть:** навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных общепрофессиональных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	При решении стандартных задач не продемонстрированы навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных общепрофессиональных задач при проведении исследований и разработке новых технологий имели место грубые ошибки.	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных общепрофессиональных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных общепрофессиональных задач при проведении исследований и разработке новых технологий или продемонстрированы с некоторыми недочетами

Описание шкалы оценивания

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и

«уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать»,

«уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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. Типовые контрольные задания

ОПК-4.1Способен применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач.

Вопросы закрытого типа:

1. ПДК микроорганизмов в воздухе, выбрасываемом из вентиляционных систем биопредприятий:

а) 10^3 м. к./м^3;

б) 10^{-1} м. к./м^3;

в) 10^{-3}м. к./м^3;

г) 10^6 м. к./м^3.

2. Условия, обязательные при промышленном культивировании микроорганизмов:

а) стерильность;

б) нестерильность;

в) асептика;

г) антисептика.

3. Установки непрерывной стерилизации применяют для обеспечения стерильности:

а) воздуха;

б) питательных сред;

в) аппарата-культиватора;
г) растворов.
4. Иммуногенность - свойство, обязательное для:
а) бактериофагов;
б) иммуноглобулинов;
в) вакцин;
г) антибиотиков.
5. Способ, применяемый для выделения антибиотиков из культуральной жидкости:
а) флотация;
б) седиментация;
в) кристаллизация;
г) центрифугирование.
6. Для предварительной очистки вируссодержащей суспензии применяют:
а) микрофильтрацию;
б) ультрафильтрацию;
в) диализ;
г) лиофильное высушивание.
7. Показателем качества готовой лекарственной формы пробиотика служит:
а) общая концентрация;
б) биологическая концентрация;
в) единица действия;
г) иммуногенность.
8. Для получения биогаза применяют:
а) анаэростат;
б) метантенк;
в) биофильтр;
г) активный ил.
9. Поверхностно-активные вещества применяют с целью:
а) стимуляции роста микроорганизмов;
б) стерилизации;
в) пеногашения;
г) выделения микроорганизмов.
10. Наиболее щадящий вид гидролиза для белкового сырья:
а) кислотный;
б) ферментативный;
в) щелочной;
г) липидный.
11. Погрешность массы готовой лекарственной формы в виде таблетки не должна превышать:
а) 0,1 %;
б) 1,0 %;
в) 0,01 %;
г) 0,5 %.
12. Факторы роста вносят в питательные среды:
а) дифференциально-диагностические;
б) селективные;
в) элективные;
г) протеолитические.
13. Способ, применяемый для стерилизации раствора глюкозы:
а) автоклавирование;
б) кипячение;
в) микрофильтрация;

г) тиндализация.

14. В какой зоне биопредприятия при нормальной работе допускается аэрозолирование инфекционного агента:

а) 0;

б) 4;

в) 3;

г) 5.

15. Для фиксации липидов используется:

а) **осмиевая кислота;**

б) уксусная кислота;

в) ацетон;

г) щелочь.

16. Фокусирующие линзы электронного микроскопа представляют собой:

а) двояковогнутую стеклянную линзу;

б) двояковыпуклую стеклянную линзу;

в) **электромагнитную катушку;**

г) пучок электронов.

17. Аппарат Д ′Арсенваля применяют для определения:

а) биологической концентрации;

б) остаточной влажности;

в) герметичности упаковки;

г) общей концентрации.

18. Окрашивание микроорганизмов по методу Ожешко применяют с целью:

а) обнаружения капсулы микроорганизма;

б) дифференциации микроорганизма;

в) выявления спорообразования;

г) диагностики заболевания.

19. Выберите наиболее предпочтительный способ забора эмбрионов у доноров крупного рогатого скота:

а) вымывание;

б) хирургический;

в) забой донора;

г) гормональный.

20. Содержание белков в дрожжевой клетке достигает:

а) 20 %;

б) 80 %;

в) 60 %;

г) 10 %;

21. Полиэтиленгликоль используют для:

а) гибридизации лимфоцитов и миеломных клеток;

б) подавление роста лимфоцитов;

в) подавление роста миеломных клеток;

г) подавление роста гибридных клеток.

22. Остаточная влажность сухой формы антибиотиков не должна превышать:

а) 10 %;

б) 2 %;

в) 20 %;

г) 12 %.

23. Для определения биологической концентрации микроорганизмов в суспензии используют:

а) оптический стандарт мутности;

б) **посев на плотные питательные среды;**

в) подсчет в камере Горяева;
г) аппарат Тесля.

24. Какую функцию в биореакторе выполняют отбойники:
а) перемешивание;
б) пеногашение;
в) аэрирование;
г) стерилизация.

25. К какой группе биопрепаратов относятся аллергены:
а) стимулирующие;
б) диагностические;
в) профилактические;
г) лечебные.

26. С помощью риванола осаждают:
а) γ-глобулины;
б) альбумины;
в) фибриноген;
г) эритроциты.

27. Способ, пригодный для стерилизации гипериммунных сывороток:
а) автоклавирование;
б) тиндализация;
в) микрофильтрация;
г) ионный обмен.

Вопросы открытого типа.

1. Для экстракции ферментов из клеток-продуцентов используют_____
2. В фазу отрицательного ускорения роста микробной культуры _____
3. Процесс поглощения целевого продукта из культуральной жидкости твердым веществом_____
4. Метод идентификации единичного объекта путем перебора большого числа объектов_____
5. Вакцина, содержащая разрушенные вирусные частицы, называется_____
6. Наиболее технологичном при производстве вирусных препаратов является культивирование клеток_____
7. Процесс производства биопрепаратов, объединяющий различное оборудовании, называется_____
8. Какие формы аминокислот, обладающие активностью в макроорганизме, можно получить только при помощи микробиологического синтеза_____
9. Микроорганизмы, развивающиеся в щелочных питательных средах _____

3.2. Типовые вопросы

ОПК-4.1Способен применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач.

1. Предмет и история развития биотехнологии.
2. Биосистема, объекты и методы в биотехнологии.
3. Основные направления развития методов биотехнологии в ветеринарии.
4. Генная инженерия в биотехнологии.

5. Субстраты и продукты биотехнологических систем.
6. Технологические линии и этапы производства.
7. Производство противобактериальных вакцин и диагностикумов.
8. Приготовление посевного материала и питательных сред.
9. Классификация способов и систем культивирования микроорганизмов.
10. Периодическое глубинное культивирование микроорганизмов.
11. Непрерывное культивирование микроорганизмов.
12.Технология глубинного способа культивирования микроорганизмов. Биопрепараты.
13. Культивирование вирусов в организме животных.
14. Культивирование вирусов в развивающихся куриных эмбрионах.
15. Культивирование вирусов в культуре клеток и тканей.
16. Выделение, очистка, концентрация и инактивация вирусов. Контроль качества вирусных препаратов на этапах производства.
17. Гибридомная технология и моноклональные антитела.
18. Производство противобактериальных вакцин и диагностикумов.
19. Производство противовирусных вакцин.
20. Технология приготовления бактериофагов.
21. Производство лечебно-профилактических сывороток.
22. Технология производства диагностических сывороток.
23. Технология производства пробиотиков.
24. Технология приготовления и использования ферментных препаратов.
25. Технология производства витаминов.
26. Контроль качества биопрепаратов и их сертификация. Аттестация производства.
27. Экономические проблемы в биотехнологии.
28. Характеристика производства основных ветеринарных препаратов.
29. Требования к оборудованию процессов в биотехнологии методы их совершенствования.
30. Стадия приготовления посевного материала.
31. Стадия приготовления питательных сред.
32. Характеристика основных питательных сред.
33. Аппаратурное оформление процессов приготовления питательных сред.
34. Термическая периодическая стерилизация питательных сред.
35. Непрерывная термическая стерилизация питательных сред.
36. Холодная стерилизация. Стерилизация, фильтрация.
37. Механизмы фильтрации газов.
38. Конструкция воздушных фильтров.
39. Промышленная система очистки и стерилизации воздуха.
40. Стерилизация воздуха, выходящего из биореактора.
41. Производство бактериальных антигенов-диагностикумов.
42. Производство аллергенов.
43. Производство субъединичных вирусных вакцин
44. Производство молекулярных и химических вакцин.
45. Приготовление вирусных антигенов-диагностикумов
46. Методы высушивания биопрепаратов.
47. Консервация клеточных культур.
48. Биоконверсия отходов сельского хозяйства
49. Растительные, животные и твердые отходы. Сточные воды.
50. Культивирование микроорганизмов на отходах сельскохозяйственного производства.
51.Биотехнологические целевые продукты из отходов сельского хозяйства.
52. Консервирование и хранение биопрепаратов.

53. Розлив, упаковка, этикетировка готовой продукции.
54. Производство лечебно-профилактических и диагностических иммуноглобулинов.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные и практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине.

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).