



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 (ПРАКТИКЕ)**

**Основы биотехнологии**  
приложение к рабочей программе дисциплины  
(к рабочей программе практики)

Направление подготовки  
**19.03.01 «Биотехнология»**

Направленность (профиль) подготовки  
**Агропромышленная биотехнология**

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2025

Составитель: \_

ст. преп. К.В.Н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Семёнова С.А.

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии «21» апреля 2025 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

профессор, д.в.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Галиуллин А.К.

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана» «23» апреля 2025 года (протокол №1)

Председатель методической комиссии:

д.в.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Ф.И.О.

Асрутдинова Р.А.

Согласовано:

Директор

Рапилов Р.Х.

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 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Основы биотехнологии» должен овладеть следующими результатами:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-2</b></p> <p>Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-2.1 Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	<p><b>Знать:</b> необходимость учета влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами и способами осуществления профессиональной деятельности в изменяющихся условиях влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-4</b></p> <p>Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний</p>	<p>ОПК-4.1 Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний</p>	<p><b>Знать:</b> как управлять технологическими процессами производства, первичной переработки, хранения продукции животноводства</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные научно-технические разработки в технологических процессах производства, первичной переработки, хранения продукции животноводства.</p> <p><b>Владеть:</b> современными технологиями производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства.</p>

## 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
<b>ОПК-2.1</b> Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	<b>Знать:</b> Необходимость учета влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности.	Уровень знаний по учету влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении проф. деятельности ниже минимальных требований.	Минимально допустимый уровень знаний по учету влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении проф. деятельности.	Уровень знаний по учету влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении проф. деятельности соответствующий программе подготовки, но допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний по учету влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении проф. деятельности полностью соответствует программе подготовки
	<b>Уметь:</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-	При решении стандартных задач не продемонстрированы умения по осуществлению проф. деятельности с учетом	При решении стандартных задач продемонстрированы минимально допустимые умения по осуществлению проф. деятель-	При решении стандартных задач продемонстрированы умения, соответствующие про-	При решении стандартных задач продемонстрированы умения, полностью соответствующие про-

	хозяйственных, генетических и экономических факторов.	влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.	ности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.	грамме подготовки. Выполняет практические задания с незначительными неточностями	грамме подготовки.
	<b>Владеть:</b> Приемами и способами осуществления профессиональной деятельности в изменяющихся условиях влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.	Не владеет приемами и способами осуществления профессиональной деятельности в изменяющихся условиях влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.	Владеет приемами и способами осуществления профессиональной деятельности в изменяющихся условиях влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов на минимально допустимом уровне.	Владеет приемами и способами осуществления профессиональной деятельности в изменяющихся условиях влияния на организм животных природных, социально-хоз., генетических и экономических факторов, но выполняет с незначительными неточностями	Владеет приемами и способами осуществления профессиональной деятельности в изменяющихся условиях влияния на организм животных природных, социально-хоз-х, генетических и экономических факторов полностью соответствующем программе подготовки уровне.
ОПК-4.1 Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний	<b>Знать.</b> Как обосновывать и реализовать в проф. деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы; основные естественные, биологические и проф. понятия, а также методы при ре-	Уровень знаний по современным технологиям, по основным естественно-биологическим и проф. понятиям ниже минимальных требований. Выполняет тестовые задания с большим количе-	Отвечает устно и выполняет тестовые задания на базовом уровне, с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет	Уровень знаний по современным технологиям, по основным естественно-биологическим и проф. понятиям соответствует программе подготовки, но допу-	Уровень знаний по современным технологиям, по основным естественно-биологическим и проф. понятиям полностью соответствует программе подготовки.

	шении задач в области производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства.	ством ошибок		щено несколько негрубых ошибок.	
	<b>Уметь.</b> Обосновывать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия.	При решении стандартных задач не продемонстрированы умения обосновывать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия.	При решении стандартных задач продемонстрированы умения на минимально допустимом уровне. Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет	При решении стандартных задач продемонстрированы умения на уровне. соответствующем программе подготовки. Выполняет практические задания с незначительными неточностями	При решении стандартных задач продемонстрированы умения на полностью соответствующем программе подготовки уровне. Выполняет практические задания, верно,
	<b>Владеть.</b> Навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных общепрофессиональных задач; методами решения задач в области производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства.	Не владеет навыками работы со специализированным оборудованием; методами решения задач в области производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства. Не может выполнить тестовые задания	Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет	Владеет навыками работы со спец. оборудованием; методами решения задач в области производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства. Выполняет задания с незначительными ошибками	Владеет навыками работы со специализированным оборудованием; методами решения задач в области производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства. полностью соответствующем программе подготовки уровне.

#### Описание шкалы оценивания

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

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) 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.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), 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.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

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

6. 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**

##### **Код и наименование индикатора достижения компетенции**

**ОПК-2.1-** Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний

1. Клеточные формы жизни, не имеющие оформленного ядра:

1. фаги
2. вирусы
3. прокариоты
4. эукариоты

Правильный ответ: 3

2. Структурной особенностью прокариотов является:

1. наличие аппарата Гольджи
2. отсутствие цитоплазматической мембраны
3. образование АТФ в митохондриях
4. отсутствие ядерной мембраны

Правильный ответ: 4

3 Использование ДНК-технологий в животноводстве позволяет определить:

1. генотип животного
2. возраст животного
3. кондицию животного
4. конституцию животного

Правильный ответ: 1

4. Перенос генетической информации от клетки или организма к потомству при помощи обычных генетических механизмов называется:

1. биогенез
2. биофильтр
3. вертикальный перенос генов
4. горизонтальный перенос генов

Правильный ответ: 3

5. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в

1. соматическую клетку
2. яйцеклетку
3. сперматозоид
4. митохондрии

Правильный ответ: 2

6. К стимулирующим биопрепаратам относят:

1. гормоны
2. витамины
3. бактериофаги
4. ферменты

Правильный ответ: 1, 2, 4

7. Биотехнология переработки органических отходов направлена на решение таких важных задач, как:

1. защита окружающей среды от токсических отходов животноводства
2. Получение экологически чистой энергии
3. получение экологически чистого удобрения – зоогумуса
4. получение белково-липидного концентрата, который используется при разведении птицы, рыб, тутового шелкопряда, свиней, а также микроорганизмов

Правильный ответ: 1, 3, 4

8. К основным методам биотехнологической переработки навоза не относится:

1. компостирование
2. получение биогаза
3. обеззараживание
4. сжигание

Правильный ответ: 3, 4

9. Практическое применение соматической гибридизации:

1. уменьшение срока получения потомства
2. построение карт хромосом
3. получение моноклональных антител на основе гибридной технологии и их использование

4. улучшение качеств потомства на клеточном уровне в лабораторных условиях

Правильный ответ: 2, 3

10. В качестве генетического вектора используют

1. ретровирусы
2. плазмиды бактерий
3. ДНК хлоропластов и митохондрий
4. Вироиды

Правильный ответ: 1,2

11. Установите правильную последовательность стадий биотехнологического процесса:  
а) обработка целевого продукта. б) биотрансформация, в) ферментация, г) обработка исходного продукта

1. а, б, в, г.
2. г, в, б, а
3. б, в, а, г.
4. в, а, г, б.

Правильный ответ: 2

12. Установите правильную последовательность стадий получения генно-инженерных продуктов: а) получение гена ответственного за синтез необходимого продукта; б) внедрение генетического вектора в микроорганизм; в) культивирование и выделение микробных клеток с рекомбинантными ДНК; г) конструирование генетического вектора.

1. а, б, в, г.
2. г, в, б, а
3. а, г, б, в.
4. в, а, г, б.

Правильный ответ: 3

13. Последовательность основных фаз роста микроорганизмов: а) стационарная фаза, б) лаг-фаза, в) экспоненциальная фаза, г) фаза ускоренного роста, д) фаза отмирания

1. а, б, в, г, д.
2. г, в, б, д, а.
3. б, г, в, а, д.
4. в, а, д, г, б.

Правильный ответ: 3

14. Установите правильную последовательность стадий конструирования генетического вектора: а) подбор платформы для создания вектора; б) вырезание с помощью рестриктаз участка ДНК платформы; в) получение гена ответственного за синтез необходимого продукта; г) сшивание выбранного гена в ДНК платформы.

1. а, б, в, г.
2. г, в, б, а
3. а, г, б, в.
4. в, а, б, г.

Правильный ответ: 4

15. Установите правильную последовательность этапов создания генетически модифицированных растительных организмов: а) создание при необходимости генетического вектора; б) введение гена или вектора в растительную клетку; в) получение изолированного гена; г) выращивание растений из трансформированных клеток.

1. а, б, в, г.

2. г, в, б, а

3. в,а, б, г.

4. в, б, а, г.

Правильный ответ: 3

16. Установите соответствие определений биопрепаратов:

1	антибиотики	1	биопрепараты, содержащие вирусы-паразиты бактерий
2	бактериофаги	2	биопрепараты из живых безвредных для организма человека и теплокровных животных, антагонистически активных бактерий, подавляющих <i>invitro</i> и <i>invivo</i> рост и размножение патогенных и условно патогенных микроорганизмов, вызывающих острые кишечные заболевания и токсикоинфекции
3	пробиотики	3	пищевые ингредиенты, микробного, животного и растительного происхождения, подавляющие развитие вирусов
4	пребиотики	4	вещества микробного, животного и растительного происхождения, подавляющие развитие и биохимическую активность чувствительных к ним микроорганизмов
		5	пищевые ингредиенты, которые не перевариваются ферментами человека и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, стимулируют рост и жизнедеятельность полезной микрофлоры

Правильный ответ: 1-4; 2-1; 3-2; 4-5.

17. Установите соответствие определений следующим терминам: 1. Биотехнология; 2. Генетическая инженерия; 3. Трансгенез; 4. Клонирование.

А) искусственный перенос гена или группы генов из одного организма в другой и создание условий для его/их экспрессии.

Б) получение идентичных потомков при помощи бесполого размножения или процесс изготовления генетически идентичных копий отдельной клетки или организма.

В) наука, изучающая производство необходимых человеку продуктов и материалов с помощью живых организмов, культивируемых клеток и биологических процессов.

Г) совокупность методов, позволяющих искусственно переносить генетическую информацию из одного организма в другой с помощью специально созданных генетических конструкций.

Ответ. 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б.

18. Какую функцию в биореакторе выполняют отбойники:

- а) **перемешивание;**
- б) пеногашение;
- в) аэрирование;
- г) стерилизация.

19. К какой группе биопрепаратов относятся аллергены:

- а) стимулирующие;

- б) **диагностические;**
- в) профилактические;
- г) лечебные.

20.: С помощью риванола осаждают:

- а)  $\gamma$ -глобулины;
- б) **альбумины;**
- в) фибриноген;
- г) эритроциты.

21.: Способ, пригодный для стерилизации гипериммунных сывороток:

- а) автоклавирование;
- б) тиндализация;
- в) **микрофльтрация;**
- г) ионный обмен.

22.: Для регистрации биопрепаратов акты клинических испытаний должны быть предоставлены не менее чем из:

- а) 3 хозяйств;
- б) 5 хозяйств;
- в) **10 хозяйств;**
- г) 20 хозяйств.

23: Продуценты антибиотиков выделяют преимущественно из:

- а) сточных вод;
- б) организма выздоравливающих животных;
- в) **почвы;**
- г) воздуха.

24. При лиофильном высушивании биопрепаратов в ампулах замораживание проводят \_\_\_\_\_

25. При производстве антибиотиков культивирование продуцентов прекращают \_\_\_\_\_

26 \_\_\_\_\_ наука, изучающая производство необходимых человеку продуктов и материалов с помощью живых организмов, культивируемых клеток и биологических процессов.

Ответ. Биотехнология.

27. \_\_\_\_\_ иерархия особых клеток живых организмов, каждая из которых способна впоследствии дифференцироваться особым образом, т.е. получать специализацию и далее развиваться как обычная клетка.

Ответ. Стволовые клетки.

28. В состав нуклеотидов РНК не входит азотистое основание \_\_\_\_\_.

Ответ: тимин.

29 При промышленном получении рекомбинантных белков выбор микроорганизма-продуцента зависит от многих факторов. Определите критерии отбора микроорганизма.

Ответ: При выборе микроорганизмов (как продуцента чужеродных белка предполагаемого лекарственного препарата) необходимо наиболее полно изучить геном, подробно

исследовать метаболизм на уровне вида, чтобы микроорганизм обладал умеренной патогенностью (в идеале предполагается ее полное отсутствие), чтобы микроорганизм был способен расти в условиях производства на недефицитных и экономически доступных средах.

30. В числе новых лекарственных средств можно рассматривать «антисмысловые олигонуклеотиды \_\_\_\_\_».

**ОПК-4.1** Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний

1. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 1940 | 2. 1944 |
| 3. 1953 | 4. 1957 |

Правильный ответ: 2

2. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 1940 | 2. 1944 |
| 3. 1953 | 4. 1957 |

Правильный ответ: 3

3. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку не используют

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. вирус SV-40 | 2. ретровирусы |
| 3. ДНК         | 4. Транспозоны |

Правильный ответ: 4

4. При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК

1. тупой-липкий
2. липкий -тупой
3. липкий-липкий
4. тупой-тупой

Правильный ответ: 3

5. При коннекторном методе происходит сшивание концов ДНК

1. тупой-липкий
2. липкий-липкий
3. липкий-тупой
4. тупой-тупой

Правильный ответ: 4

6. Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы

1. одноименные липкие
2. разноименные липкие
3. тупой и липкий
4. тупые

Правильный ответ: 4

7. В состав вектора на основе вируса не входят последовательности, отвечающие за

1. вирулентность
2. способность к репликации
3. маркерный признак
4. патогенность

Правильный ответ: 1,4

8. Биотехнологические производства выпускают:

1. антибиотики;
2. органические кислоты;
3. неорганические кислоты;
4. поверхностно-активные вещества;

Правильный ответ: 1,2

9. Выберите составные части нуклеотида:

1. пентоза
2. фосфатная группа
3. липиды
4. ВЖК

Правильный ответ: 1, 2

10. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

1. повышение удельной активности;
2. повышение выхода продукта;
3. расширение субстратного спектра;
4. многократное использование.

Правильный ответ: 2,4

11. Антисмысловые олигонуклеотиды перспективны для лечения:

1. инфекционных бактериальных болезней
2. ретровирусных заболеваний
3. противогрибковых заболеваний
4. наследственных моногенных заболеваний

Правильный ответ: 2. 4

12. Укажите правильную последовательность стадий постановки ELISA: а) адсорбированный на поверхности планшета антиген, б) иммунный комплекс антиген-антитело; в) конструирование молекулярной цепочки: антиген-антитело-анти-антитела меченые ферментом; г) ферментативная реакция расщепления субстрата

1. а, б, в, г.
2. г, в, б, а
3. а, г, б, в.
4. в, а, б, г.

Правильный ответ: 1.

13. Укажите правильную последовательность операций при хирургическом клонировании: а) подбор доноров соматических и половых клеток; б) введение ядра соматической клетки в яйцеклетку лишенной ядра; в) удаление ядра из яйцеклетки; г) внедрение трансформированной яйцеклетки в матку суррогатной матери.

1. а, б, в, г.
2. г, в, б, а
3. а, в, б, г.
4. в, а, б, г.

Правильный ответ: 3.

14. Установите правильную последовательность этапов трансплантации эмбрионов: а) искусственное осеменение доноров; б) подбор доноров и суперовуляция, в) пересадка эмбрионов реципиентам, г) извлечение, кратковременное хранение и культивирование эмбрионов.

1. а, б, в, г.
2. б, а, г, в
3. а, в, б, г.
4. в, а, б, г.

Правильный ответ: 2.

15. Укажите правильную последовательность этапов микробиологического производства: а) подготовка сырья, б) стадия ферментации, в) подготовка и культивирование микроорганизма-продуцента, г) выделение и очистка целевого продукта.

1. а, б, в, г.
2. б, а, г, в
3. а, в, б, г.
4. в, а, б, г.

Правильный ответ: 4.

16. Соотнесите основные области применения биотехнологии

1. здравоохранение	1. добыча ископаемых, в т.ч. из бросового сырья и отходов (биометаллургия, оживление нефтяных скважин и т.д.)
	2. поддержание биоразнообразия, сохранение редких видов растений и животных, восстановление популяций
	3. лекарства, вакцины, средства диагностики болезней.
	4. деструкция трудноразлагаемых загрязняющих веществ (нефть, полимеры, пестициды и др.)
2. питание	5. ксенотрансплантология
	6. применение в пищевой промышленности
	7. биоэнергетика (биогаз, топливный спирт, водород и т.д.)
	8. создание биоразлагаемых заменителей традиционных продуктов, загрязняющих окружающую среду (биопестициды, пластмассы)
3. сельское хозяйство	9. производство и обогащение кормов, кормовые добавки
	10. создание альтернативных технологий в различных отраслях
	11. получение химических веществ из возобновляемого сырья в различных отраслях
	12. утилизация бытовых, сельскохозяйственных и промышленных отходов
4. экология	13. получение новых трансгенных растений и животных с заданными свойствами
	14. генная терапия
	15. восстановление лесов
	16. создание замкнутых производственных циклов

Правильный ответ: 1 – 3,5,14; 2 – 6,13; 3 – 4,9,12; 4 – 2,8,10,15,16;

17. Соотнесите свойства и особенности А) пробиотикам, Б) пребиотикам

Свойства	Характерные особенности
----------	-------------------------

действие	1. стимуляция роста естественной микрофлоры кишечника
	2. заселение кишечника микрофлорой извне
состав	3. вещества, которые являются пищей для полезных бактерий, находящихся в кишечнике
	4. живые клетки полезной микрофлоры кишечника: лактобациллы, бифидобактерии и т.д
проходимость через органы пищеварения	5. одним из основных свойств пребиотиков является то, что они не перевариваются и достигают кишечника в своем первоначальном виде
	6. Около 5–10% принятых пробиотиков достигают кишечника в своем первоначальном виде

Ответ: А-2,4,6; Б-1,3,5.

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

- а)  $10^3$  м. к./м<sup>3</sup>;
- б)  $10^{-1}$  м. к./м<sup>3</sup>;
- в)  $10^{-3}$  м. к./м<sup>3</sup>;
- г)  $10^6$  м. к./м<sup>3</sup>.

19: Условия, обязательные при промышленном культивировании микроорганизмов:

- а) стерильность;
- б) нестерильность;
- в) асептика;**
- г) антисептика.

20.: Установки непрерывной стерилизации применяют для обеспечения стерильности:

- а) воздуха;
- б) питательных сред;**
- в) аппарата-культиватора;
- г) растворов.

21 Иммуногенность - свойство, обязательное для:

- а) бактериофагов;
- б) иммуноглобулинов;
- в) вакцин;**
- г) антибиотиков.

22. Способ, применяемый для выделения антибиотиков из культуральной жидкости:

- а) флотация;
- б) седиментация;
- в) кристаллизация;**
- г) центрифугирование.

23 Для предварительной очистки вируссодержащей суспензии применяют: **а)**

- микрофльтрацию;**
- б) ультрафльтрацию;

- в) диализ;
- г) лиофильное высушивание.

24 Искусственный перенос гена или группы генов из одного организма в другой и создание условий для его/их экспрессии называется \_\_\_\_\_. Ответ. Трансгенез.

25. \_\_\_\_\_ - получение идентичных потомков при помощи бесполого размножения или процесс изготовления генетически идентичных копий отдельной клетки или организма.

Ответ. Клонирование.

26. Процесс синтеза белка на рибосомах при участии информационной, транспортной РНК и других факторов называется \_\_\_\_\_.

Ответ: трансляция

27. Адсорбирование корпускулярного антигена на ГОА проводят при температуре \_\_\_\_\_

28. С помощью фотоэлектрокалориметра в суспензии бактерий определяют \_\_\_\_\_

29. Способ, применяемый для стерилизации раствора глюкозы \_\_\_\_\_

30 Для фиксации липидов используется \_\_\_\_\_

### 3.2 Типовые вопросы

#### Код и наименование индикатора достижения компетенции

**ОПК-2.** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

1. Биотехнология — история становления как наука.
2. Биотехнология - основные направления и их характеристика.
3. Генетическая инженерия — история развития, основные методы и объекты генной инженерии.
4. ДНК - как носитель генетической информации.
5. Ген, геном, структура генома.
6. Этапы реализации генетической информации в клетке.
7. Секвенирование ДНК. Метод Сенджера.
8. Ферменты генной инженерии. Рестриктазы. Особенности механизма действия.
9. Методы изучения генетического материала клетки. Рестрикционный анализ. Методы электрофореза. Методы гибридизации и др.
10. ПЦР. Основные принципы. Методика постановки. Современные разновидности.

11. Основные этапы получения рекомбинантных молекул ДНК.
12. Способы получения генов.
13. Генетический вектор. Виды и требования к генетическим векторам.
14. Методы внедрения вектора в клетку.
15. Генетическая инженерия растений. Основные этапы и её задачи.
16. Трансформация растений с помощью агробактерий.
17. Генноинженерные продукты. Способы их получения.
18. Методы контроля ГМО.

**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

1. Трансгенез. Способы получения трансгенных животных. Основные этапы.
2. Ретровирусные векторы в трансгенезе и их значение.
3. 21 .Антисмысловая РНК. Введение генов кодирующих антисмысловую РНК как новый подход в генной инженерии.
4. Клонирование. Проблемы. Виды клонирования, их значение.
5. Инженерная энзимология. Цели и задачи науки.
6. Ферменты. Классификация и свойства.
7. Источники ферментов для инженерной энзимологии. Связь инженерной энзимологии с другими разделами молекулярной биотехнологии.
8. Имобилизованные ферменты. Особенности иммобилизованных ферментов, позволяющие использовать их на промышленном уровне.
9. Основные направления применения иммобилизованных ферментов.
10. Способы иммобилизации ферментов
11. Биореакторы, принцип действия. Понятие о биосенсорах.
12. Методы ИФА. Принцип метода. Области применения.
13. Основные разновидности ИФА. Достоинства и недостатки

#### **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.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета и экзамена могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене 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 зачете и экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете и экзамене по учебной дисциплине

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

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

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

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 о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).