



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

Институт агrobiотехнологий и землепользования  
Кафедра – биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-  
воспитательной работе и  
молодежной политике, доцент  
А.В. Дмитриев  
«    » мая 2023 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Основы биотехнологии»**  
**(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Селекция и защита растений**

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2023

Составитель:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

Савдур Светлана Николаевна

Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

Шайдуллин Радик Рафаилович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «2» мая 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

Даминова Аниса Илдаровна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 11 от «3» мая 2023 года

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

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Основы биотехнологии»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.4. Применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	<p><b>Знать:</b> основы биотехнологии, генетическую инженерию, клеточную инженерию, биотехнологию микроорганизмов для решения типовых задач в области агрономии</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы биотехнологии, методы <i>in vitro</i> в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей для решения типовых задач в области агрономии</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами биотехнологии, генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения типовых задач в области агрономии</p>
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий	<p><b>Знать:</b> основы биотехнологии возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы биотехнологии при возделывании сельскохозяйственных культур</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами оздоровления посадочного и семенного материалов и производства биопрепаратов для защиты растений</p>
ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агрономии	<p><b>Знать:</b> знать классические и современные методы в биотехнологии</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять классические и современные методы исследования в биотехнологии</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследований, проводить обработку и анализ результатов исследований в биотехнологии</p>
ПК- 1 . Способен разрабатывать системы селекции, семеноводства и защиты растений при производстве продукции растениеводства	ПК-1.2. Обобщает и статистически обрабатывает полученные данные	<p><b>Знать:</b> Основы статистической обработки данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур</p> <p><b>Уметь:</b> Обобщать и обрабатывать данные по биотехнологии сельскохозяйственных культур</p> <p><b>Владеть:</b> Методами статистической обработки данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур</p>

	<p>по технологии возделывания сельскохозяйственных культур, формулирует выводы, в том числе и для публичного выступления</p>	
	<p>ПК-1.3. Обосновывает и осуществляет применение по регламенту препаратов для защиты растений</p>	<p><b>Знать:</b> Основы биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений  <b>Уметь:</b> Обобщать и обосновывать биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений  <b>Владеть:</b> Методами биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений</p>
<p>ПК- 3 . Способен подготавливать рекомендации по применению сортов сельскохозяйственных культур, допущенных к использованию в конкретных условиях почвенно-климатических зон</p>	<p>ПК-3.1. Осуществляет и обосновывает выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона</p>	<p><b>Знать:</b> Теоретические основы биотехнологии в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий  <b>Уметь:</b> Разрабатывать биотехнологии в системы сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий  <b>Владеть:</b> Методами биотехнологии в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий</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
ОПК-1.4. Применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	<b>Знать:</b> основы биотехнологии, генетическую инженерию, клеточную инженерию, биотехнологию микроорганизмов для решения типовых задач в области агрономии	Отсутствуют представления об основах биотехнологии, генетической инженерии, клеточной инженерии, биотехнологий микроорганизмов для решения типовых задач в области агрономии	Не полные представления об основах биотехнологии генетической инженерии, клеточной инженерии, биотехнологий микроорганизмов для решения типовых задач в области агрономии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлении об основах биотехнологии, генетической инженерии, клеточной инженерии, биотехнологий микроорганизмов для решения типовых задач в области агрономии	Сформированы систематические знания об основах биотехнологии, генетической инженерии, клеточной инженерии, биотехнологий микроорганизмов для решения типовых задач в области агрономии
	<b>Уметь:</b> применять методы биотехнологии, методы <i>in vitro</i> в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей для решения типовых задач в области агрономии	Не умеет применять методы биотехнологии, методы <i>in vitro</i> в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей для решения типовых задач в области агрономии	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы биотехнологии, методы <i>in vitro</i> в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей для решения типовых задач в области агрономии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении методов биотехнологии, методов <i>in vitro</i> в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей для решения типовых задач в области агрономии	Успешное и систематическое применение методов биотехнологии, методов <i>in vitro</i> в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей для решения типовых задач в области агрономии
	<b>Владеть:</b> основными методами биотехнологии, генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения типовых задач в области агрономии	Не владеет навыками: основных методов биотехнологии, генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения типовых задач в области агрономии	В целом успешно, но не имеет практических навыков владения: основными методами биотехнологии, методами генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения типовых задач в	В целом успешно, но не полностью владеет основными методами биотехнологии, методами генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения типовых задач в	Успешное и систематическое применение: основных методов биотехнологии, методов генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения типовых задач в области агрономии

			области агрономии	области агрономии	
ОПК-4.1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий	<b>Знать:</b> основы возделывания сельскохозяйственных культур	Отсутствуют представления об основах биотехнологии возделывания сельскохозяйственных культур	Не полные представления об основах биотехнологии возделывания сельскохозяйственных культур	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлении об основах биотехнологии возделывания сельскохозяйственных культур	Сформированы систематические знания об основах биотехнологии возделывания сельскохозяйственных культур
	<b>Уметь:</b> применять методы биотехнологии при возделывании сельскохозяйственных культур	Не умеет применять методы биотехнологии при возделывании сельскохозяйственных культур	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы биотехнологии при возделывании сельскохозяйственных культур	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении методов биотехнологии при возделывании сельскохозяйственных культур	Успешное и систематическое применение методов биотехнологии при возделывании сельскохозяйственных культур
	<b>Владеть:</b> современными методами оздоровления посадочного и семенного материалов и производства биопрепаратов для защиты растений	Не владеет современными методами оздоровления посадочного и семенного материалов и производства биопрепаратов для защиты растений	В целом успешно, но не имеет практических навыков владения современными методами оздоровления посадочного и семенного материалов и производства биопрепаратов для защиты растений	В целом успешно, но не полностью владеет современными методами оздоровления посадочного и семенного материалов и производства биопрепаратов для защиты растений	Успешное и систематическое применение современных методов оздоровления посадочного и семенного материалов и производства биопрепаратов для защиты растений
ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агрономии	<b>Знать:</b> знать классические и современные методы в биотехнологии	Отсутствуют представления об классических и современных методах исследования в биотехнологии	Неполные представления об классических и современных методах исследования в биотехнологии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об классических и современных методах исследования в биотехнологии	Сформированные систематические представления об классических и современных методах исследования в биотехнологии
	<b>Уметь:</b> выполнять классические и современные методы исследования в биотехнологии	Не умеет выполнять классические и современные методы исследования в биотехнологии	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять классические и современные методы исследования в биотехнологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы выполнения классических и современных методов исследования в биотехнологии	Сформированное умение выполнения исследований, классических и современных методов исследования в биотехнологии
	<b>Владеть:</b> навыками исследований, проводить обработку и анализ результатов исследований в биотехнологии	Не владеет навыками исследований, проведения обработки и анализа результатов исследований в биотехнологии	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения обработки и анализа результатов исследований, в биотехнологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков проведения обработки и анализа результатов исследований, в биотехнологии	Успешное и систематическое применение навыков проведения обработки и анализа результатов исследований, в биотехнологии
ПК-1.2. Обобщает и статистически	<b>Знать:</b> Основы статистической обработки	Уровень знаний по основам статистической обработки	Минимально допустимый уровень знаний по	Уровень знаний по основам статистической обработки	Уровень знаний по основам статистической обработки

обрабатывает полученные данные по технологии возделывания сельскохозяйственных культур, формулирует выводы, в том числе и для публичного выступления	данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур	данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	основам статистической обработки данных по биотехнологии, допущено много негрубых ошибок. сельскохозяйственных культур.	данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	<b>Уметь:</b> Обобщать и обрабатывать данные по биотехнологии сельскохозяйственных культур	Не умеет обобщать и обрабатывать данные по биотехнологии сельскохозяйственных культур	Частично умеет обобщать и обрабатывать данные по биотехнологии сельскохозяйственных культур	Способен обобщать и обрабатывать данные по биотехнологии сельскохозяйственных культур	Способен на практике обобщать и обрабатывать данные по биотехнологии сельскохозяйственных культур
	<b>Владеть:</b> Методами статистической обработки данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур	Не владеет методами статистической обработки данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур	Частично владеет методами статистической обработки данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур	Владеет методами статистической обработки данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур	Свободно владеет методами статистической обработки данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур
ПК-1.3. Обосновывает и осуществляет применение по регламенту препаратов для защиты растений	<b>Знать:</b> Основы биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Уровень знаний по основам биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний по основам биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений, допущено много негрубых ошибок..	Уровень знаний по основам биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по основам биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	<b>Уметь:</b> Обобщать и обосновывать биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Не умеет обобщать и обосновывать биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Частично умеет обобщать и обосновывать биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Способен обобщать и обосновывать биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Способен на практике обобщать и обосновывать биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений
	<b>Владеть:</b> Методами биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Не владеет методами биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Частично владеет методами биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Владеет методами биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	Свободно владеет методами биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений
ПК-3.1.	<b>Знать:</b> Теоретические основы биотехнологии	Уровень знаний по основам биотехнологии в	Минимально допустимый уровень знаний по основам	Уровень знаний по основам биотехнологии в	Уровень знаний по основам биотехнологии в

Осуществляет и обосновывает выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона	в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий	оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	биотехнологии в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий , допущено много негрубых ошибок Уровень знаний по основам биотехнологии в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	<b>Уметь:</b> Разрабатывать биотехнологии в системы сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Не умеет разрабатывать биотехнологии в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Частично умеет разрабатывать биотехнологии в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Способен разрабатывать биотехнологии в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Способен на практике разрабатывать биотехнологии в системе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий
	<b>Владеть:</b> Методами биотехнологии в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Не владеет методами биотехнологии в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Частично владеет методами биотехнологии в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Владеет методами биотехнологии в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий	Свободно владеет методами биотехнологии в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий

#### 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, 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 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, 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, 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**

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ОПК-1.4. применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	3.2. Оценочные материалы открытого типа (1-138) 3.3. Оценочные материалы закрытого типа (1-42)
ОПК-4.1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий	
ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в	

агрономии	
ПК-1.2. Обобщает и статистически обрабатывает полученные данные по технологии возделывания сельскохозяйственных культур, формулирует выводы, в том числе и для публичного выступления	
ПК-1.3. Обосновывает и осуществляет применение по регламенту препаратов для защиты растений	
ПК-3.1. Осуществляет и обосновывает выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона	

### 3.2. Оценочные материалы открытого типа

1. Биотехнология – это
2. Какие традиционные процессы включает биотехнология:
3. В качестве объектов биотехнологии выступают...
4. Главным критерием при выборе биотехнологического объекта (микроорганизм) является...
5. Генная инженерия – это?
6. Культура клеток – это?
7. Клеточная инженерия – это?
8. Непрерывная стерилизация имеет следующие преимущества по сравнению с периодической.
9. Недостатки периодического способа:
10. Культура называется чистой, если...
11. Способы культивирования в условиях промышленного производства.
12. Глубинное культивирование – это?
13. Lag-фаза это?
14. Log-фаза это?
15. Фаза замедленного роста это?
16. Фаза ускорения это?
17. Фаза отмирания это?
18. Const- фаза это?
19. Принцип непрерывного проточного культивирования может реализовываться по схемам...
20. Полунепрерывный отъемно-доливной метод - это?
21. Периодическое культивирование с подпиткой – это?
22. Полунепрерывная регулируемая ферментация – это?
23. Периодическое культивирование в режиме диализа – это?
24. Микробный синтез – это?
25. Первичным этапом разработки любого биотехнологического процесса является...
26. Главным критерием при выборе биотехнологического объекта является..
27. Что относится к преимуществам производства органических продуктов биотехнологическими способами перед чисто химическими методами?
28. К способам поверхностного культивирования микроорганизмов относятся:
29. Характеристика кюветного способа выращивания микроорганизмов.
30. Преимущества глубинного способа культивирования микроорганизмов по сравнению с поверхностным.

31. К фазам развития клеточной культуры при периодическом способе культивирования относятся...
32. Характеристика метода периодического культивирования с подпиткой.
33. Какими системами должны обладать современные биореакторы?
34. Важнейшим условием успешного протекания любого биотехнологического процесса является...
35. Какие задачи решаются с помощью лабораторных биореакторов?
36. Что определил Рехингер?
37. Чем было положено начало созданию метода культуры животных клеток?
38. Преимущества использования культур клеток и тканей как источника сырья для производства различных первичных и вторичных метаболитов?
39. Культивирование клеток и тканей может осуществляться...
40. Первичный каллус это?
41. Методика искусственного получения каллусной культуры у растений включает в себя?
42. Какие преимущества имеет культивирование клеток растений в жидкой среде перед выращиванием поверхностным способом каллусных культур?
43. Для чего культивируют клеточные суспензии?
44. Для чего применяют культуру одиночных клеток?
45. Какие методы служат для повышения концентрации фактора в питательной среде?
46. Метод ткани-«няньки» - это?
47. Метод «кормящего слоя» - это?
48. Кондиционирование среды – это?
49. Метод культивирования одиночных клеток – это?
50. Фитоалексины – это?
51. Что необходимо для того, чтобы стать промышленным источником?
52. Метод, основанный на способности изолированных частей растения при благоприятных условиях восстанавливать недостающие органы и регенерировать целое растение?
53. Индукция развития пазушных меристем - это?
54. Пролиферация каллуса и последующая регенерация из него растений это?
55. Соматический эмбриогенез - это?
56. Клональное микроразмножение – это?
57. Образование придаточных побегов непосредственно из тканей эксплантанта - это?
58. Индукция развития пазушных меристем - это?
59. Электропорация – это:
60. Каллус – это?
61. Цибрид – это:
62. Тотипотентность – это?
63. Трансдукция – это?
64. Рестриктазы – это?
65. Обратная транскриптаза – это?
66. Рекомбинантная ДНК – это?
67. Лигирование – это?
68. Вектор – это?
69. Что обеспечивает разнообразие плазмидных векторов?
70. Электропорация – это?
71. Трансфекция – это?
72. Клон – это?
73. Конъюгация - это?
74. Рестриктазы - это?
75. Трансген – это?

76. Ген «маркер» необходим в генетической инженерии...
77. Генетическая инженерия – это?
78. Донор - это?
  
79. Реципиент – это?
80. Линкеры - это?
81. Векторные молекулы – это?
82. Какими способностями должны обладать векторные молекулы?
83. Плазмиды – это?
84. Конъюгативные плазмиды – это?
85. Неконъюгативные плазмиды – это?
86. Как называют векторные плазмиды и вирусы со встроенными чужеродными генами?
87. Продукты биосинтеза характерные для непрерывного режима биотехнологического процесса.
88. Основными принципами составления рецептур питательных сред, являются...
89. Способы очистки, используемые при утилизации твердых (мицелиальных) отходов.
90. Малоотходным является такое производство, при котором...
91. Ростовые фазы при которых возрастает негативное влияние лимитирующих факторов...
92. Наиболее распространенный метод стерилизации аппаратов и трубопроводов.
93. Задачи герметизации.
94. После чего были заложены основы использования клеток человека и животных в биотехнологии в 1949 г?
95. Клетки, которые используют для выращивания вирусов во всем мире?
96. Какой метод положил начало клеточной теории?
97. Какие клетки наиболее пригодны для получения протопластов?
98. При помощи каких методов получено большинство генномодифицированных продуктов?
99. «Липкие концы» - это?
100. «Тупые концы» - это?
101. Радиоавтография – это?
102. Питательные среды широко используемые в биотехнологических производствах.
103. Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях.
104. Элементы биореактора, регулирующие массообмен.
105. Элементы биореактора, регулирующие скорость биосинтеза.
106. Параметры, подвергающиеся контролю в биореакторах.
107. Оборудование, используемое на стадии подготовки технологического воздуха.
108. Антибиотики, применяемые в качестве БАВ – это?
109. Антибиотики необходимы своему продуценту для...
110. Этапами поиска продуцентов антибиотиков являются...
111. Особенностью определяющей биосинтез антибиотиков, является то, что...
112. Промышленным методом культивирования продуцентов антибиотиков является...
113. Антибиотикотолерантность патогена обусловлена...
114. Для получения большинства витаминов используют...
115. При микробиологическом способе получения аминокислот необходимыми условиями являются...
116. Параметрами, оказывающими существенное влияние на выход аминокислот при их биосинтезе, являются...
117. Технологические стадии, используемые при промышленном получении ферментов.

118. Факторы, определяющие качество и количество отходов биотехнологических производств.
119. Виды отходов характерные для биотехнологических производств.
120. Преимущества биохимической очистки сточных вод.
121. Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это?
122. Способы утилизации отходов используемые при очистке сточных вод.
123. Плотные или твердые отходы представляют собой...
124. Методы очистки газообразных отходов биотехнологических производств.
125. Для промышленного культивирования микроорганизмов необходимо...
126. Вязкость среды при культивировании микроорганизмов...
127. Факторы замедляющие биохимические реакции при росте культуры микроорганизмов.
128. Соблюдение, каких условий определяет способность биообъекта обеспечивать от начала и до конца, синтез целевого продукта?
129. Основные требования к жизнеобеспечению биообъекта при его использовании для биотрансформации.
130. Инженерные решения, используемые в биотехнологических производствах позволяют...
131. Возможные последствия при недостаточной защищенности техногенной системы.
132. Преимущество иммобилизации клеток.
133. Механизм иммобилизации химическим методом.
134. Механизм иммобилизации путем включения в волокна.
135. Механизм иммобилизации путем микрокапсулирования.
136. Преимущества иммобилизации ферментов путем включения в гель, перед другими методами.
137. Способы иммобилизации ферментов в гель.
138. Спорообразующие бактерии продуцируют...

### 3.3. Оценочные материалы закрытого типа

1. Впервые термин «биотехнология» применил:
  1. российский естествоиспытатель Владимир Иванович Вернадский;
  2. американский биолог Герман Джозефа Меллер;
  3. физиолог Иван Петрович Павлов;
  4. венгерский инженер Карл Эреки.
2. Приготовил первую жидкую питательную среду:
  1. Луи Пастер;
  2. Илья Мечников;
  3. Роберт Кох;
  4. Дмитрий Менделеев.
3. Назовите белок, который один из первых был получен с помощью методов генной инженерии:
  1. фибриноген;
  2. инсулин;
  3. меланин;
  4. гемоглобин.
4. Главным звеном биотехнологического процесса, определяющим всю его сущность, является:

1. биологический объект;
2. химическое вещество;
3. вирус;
4. нет верных ответов.

5. Начало какого периода ознаменовали работы великого французского ученого Луи Пастера:

1. эмпирический;
2. биотехнический;
3. генотехнический;
4. этиологический.

6. Первым периодом в развитии биотехнологии является:

1. биотехнический;
2. доисторический;
3. этиологический;
4. генотехнический.

7. Вторым периодом в развитии биотехнологии является:

1. генотехнический;
2. биотехнический;
3. этиологический;
4. доисторический.

8. Третьим периодом в развитии биотехнологии является:

1. доисторический;
2. биотехнический;
3. этиологический;
4. генотехнический.

9. Четвертым периодом в развитии биотехнологии является:

1. доисторический;
2. этиологический;
3. генотехнический;
4. биотехнический.

10. Тепловую стерилизацию сред (по способу ее проведения) подразделяют на:

1. периодическую;
2. непрерывную;
3. верны оба;
4. оба не верны.

11. Твердые сыпучие среды, используемые для поверхностного способа культивирования, стерилизуют:

1. с использованием фильтров-мембран;
2. задерживающими бактериальными клетками;
3. паром;
4. вирусами.

12. Количество микроорганизмов в воздухе:

1. зимой в 10 раз больше, чем летом;

2. летом в 10 раз больше, чем зимой;
3. их количество одинаково;
4. их количество не зависит от времени года.

13. Кольцевая двухцепочечная ДНК, обладающая способностью к автономной репликации, а также к встраиванию в нее и передаче в геном реципиента чужеродных генов:

1. цистрон;
2. промотор;
3. интрон ;
4. плазмида.

14. Первый плазмидный вектор был получен:

1. П. Бергом ;
2. С. Коэном;
3. Г. Кёлером и С. Мильштейном;
4. А. Корнбергом .

15. При поиске рекомбинантных клонов успешно применяют метод \_\_\_\_\_, основанный на способности двух любых одноцепочечных комплементарных фрагментов ДНК спариваться (гибридизоваться) между собой.

1. хроматографии ;
2. изоэлектрофокусирования;
3. радиоавтографии;
4. электропорации .

16. РНК-зонды:

1. формируют иммунитет против вирусов;
2. обнаруживают продукты экспрессии генов;
3. обнаруживают наличие генов;
4. формируют иммунитет против чужеродной ДНК.

17. В каких годах возникла генная инженерия?

1. 50-е годы XX в.;
2. 70-е годы XX в.;
3. 90-е годы XX в.;
4. 80-е годы XX в.

18. Какие организмы можно отнести к числу векторов?

1. Плазмиды;
2. Бактериофаги;
3. Вирусы;
4. Верны 1,2,3.

19. Какой вирус используется в качестве вектора?

1. Онкогенный вирус SV 40;
2. Онкогенный вирус SV 69;
3. Онкогенный вирус SV 70;
4. Онкогенный вирус SV 80.

20. Наиболее часто стерилизацию проводят обработкой острым паром:

1. более 120 С;

2. не более 100 С;
3. не менее 200 С;
4. более 1000 С.

21. Первым этапом реализации биотехнологического процесса является:

1. предферментационный;
2. ферментационный;
3. постферментационный;
4. нет верных ответов.

22. Какие организмы можно отнести к числу векторов?

1. Плазмиды;
2. Бактериофаги;
3. Вирусы;
4. Верны 1,2,3.

23. В каких годах возникла генная инженерия?

1. 50-е годы XX в.;
2. 70-е годы XX в.;
3. 90-е годы XX в.;
4. 80-е годы XX в.

24. РНК-зонды:

1. формируют иммунитет против вирусов;
2. обнаруживают продукты экспрессии генов;
3. обнаруживают наличие генов;
4. формируют иммунитет против чужеродной ДНК.

25. Строгий аминокислотный контроль координирует процессы синтеза:

1. витаминов;
2. гормонов;
3. белка;
4. нуклеиновых кислот;
5. рибосом.

26. Важнейшие принципы управления в микробной клетке:

1. ретроингибирование;
2. строгий аминокислотный контроль;
3. катаболитная репрессия;
4. индукция;
5. трансдукция.

27. Микроорганизмы относящиеся к надцарству прокариот:

1. бактерии;
2. грибы;
3. вирусы;
4. протозоа;
5. паразиты.

28. Микроорганизмы относящиеся к надцарству эукариот:

1. бактерии;
2. грибы;

3. вирусы;
4. бактериофаги;
5. растения.

29. Макробиообъектами являются:

1. ферменты;
2. растения;
3. культуры клеток;
4. животные;
5. лишайники.

30. Микробиообъектами являются:

1. вирусы;
2. бактерии;
3. клетки;
4. грибы;
5. дрожжи.

31. Биологически активные вещества, получаемые из биообъектов растительного происхождения:

1. аминокислоты;
2. антибиотики;
3. алкалоиды;
4. диагностикумы;
5. витамины;
6. сердечные гликозиды.

32. Биологически активных веществ получаемые из биообъектов животного происхождения:

1. аминокислоты;
2. антибиотики;
3. алкалоиды;
4. диагностикумы;
5. гормоны.

33. Направления научно-технического прогресса с которыми тесно связана современная биотехнология:

1. ядерная физика;
2. информатика;
3. медицина;
4. генная инженерия;
5. сельское хозяйство.

34. Биоэнерготехнология изучает и использует:

1. увеличение числа копий нужного гена;
2. белки, продуцируемые бактериями или дрожжами и используемые в пищевых целях;
3. запасы энергии в растительном покрове Земли;
4. альтернативные источники энергии;
5. низкомолекулярные органические соединения, используемые в энергетических целях.

35. Трансформированные клетки представляют собой:

1. кольцевые молекулы ДНК, присутствующие в клетках вне хромосом;
2. множество копий одного генома;
3. микроорганизмы, а также клетки, растущие вне организма, после переноса в них новых генов;
4. продуценты биологически активных веществ;
5. плазмидные векторы.

36. Основные цели развития биотехнологии:

1. защита окружающей среды;
2. решить проблему климата;
3. решать коренные задачи селекции физических объектов;
4. решить проблему народонаселения;
5. решить продовольственную проблему.

37. Основные области применения традиционной биотехнологии:

1. легкая промышленность;
2. животноводство;
3. химическая промышленность;
4. пищевая промышленность;
5. растениеводство.

38. Значение pH среды для культивирования протопластов должно быть в пределах:

1. 5,5-5,8;
2. 3,3-3,8 ;
3. 6,8-7,4;
4. 7,6-8,4.

39. Трансдукция в 1952г. впервые была описана :

1. А. Флемингом;
2. Циндером и Лидербергом;
3. С. Брауном и С. Оливером;
4. Кёлером и Мильштейном.

40. Кто впервые сохранил оболочки куриного эмбриона в жизнеспособном состоянии в теплом физиологическом растворе в 1885 г.?

1. Лёб;
2. Люнгрен;
3. У.Ру;
4. Джолли;

41. В каком году были осуществлены работы по пересадке лимфосаркомных тканей собаки?

1. 1906;
2. 1907;
3. 1908;
4. 1909.

42. Какая рыба получила флуоресцентную окраску благодаря генной инженерии?

1. Грунион;
2. Данио-рерио;
3. Маккалочча;

#### 4. Королевская тетр.

### **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, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на 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 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. 86-100 % правильных ответов 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 71 % 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 51 % 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).