

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет**

Биотехнологии и стандартизации  
*(факультет)*  
Биологической и химической технологии  
*(кафедра)*

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по УВР *Медв.* Т.Х. Кабалоев  
«*26*» *февраля* 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО 3+**

**по дисциплине**

**Б1.Б.02 - Современные проблемы биотехнологии**

*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки 19.04.01 - Биотехнология

Профиль подготовки Промышленная биотехнология и биоинженерия

Уровень высшего образования Магистр

Форма обучения – очная/заочная

**Автор(ы): к.б.н., доцент Рамонова Элла Викторовна**

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цугкниев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета  
биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и  
стандартизации  / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова



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

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Введение в предмет «Современные проблемы биотехнологии»	ОК-3, ОК-4	Экзамен Коллоквиум
2	Успехи современной геномики: трансгенные организмы	ОК-4, ОПК-4	Экзамен Тесты Реферат
3	Медицинская биотехнология: основы молекулярной терапии и диагностики социально значимых заболеваний	ОК-3, ОПК-1	Экзамен Коллоквиум
4	Культура растительных клеток и тканей	ОК-4, ОПК-1	Экзамен Тесты Реферат
5	Инженерные основы биотехнологии	ОК-3, ОПК-4	Экзамен Коллоквиум

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**  
**Уровень сформированности компетенций**

п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительно)	Достаточный (хорошо)	Повышенный (отлично)
1.	ОК-3 Способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук	Знать: современные информационные технологии по соответствующим научным, гуманитарным, социальным, техническим и экономическим проблемам.	Знать: современные информационные технологии по соответствующим научным, гуманитарным, социальным, техническим и экономическим проблемам.  Уметь: обрабатывать и интерпретировать необходимые данные по соответствующим проблемам науки и техники, социальных и экономических проблем.	Знать: современные информационные технологии по соответствующим научным, гуманитарным, социальным, техническим и экономическим проблемам.  Уметь: обрабатывать и интерпретировать необходимые данные по соответствующим проблемам науки и техники, социальных и экономических проблем.  Владеть: способностью собирать с использованием современных информационных технологий необходимые данные по формированию суждений о научных достижениях в биотехнологии, совершенствованию используемой в данной отрасли техники, данные для экономических расчетов в биотехнологической промышленности, а также для оценки социальной сферы.
2.	ОК-4 Способность к профессиональному	Знать: -современные средства информационных технологий и	Знать: -современные средства информационных технологий и	Знать: -современные средства информационных технологий и

<p>росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности</p>	<p>конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях;</p> <p>-способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований;</p> <p>- основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий;</p> <p>- основы управления разработкой новых видов продукции на основе исследований спроса и возможности освоения новых рынков;</p> <p>-российский и зарубежный опыт предпринимательства с позиции знания экономики высоких технологий;</p> <p>– классификацию, виды и задачи экспериментов.</p>	<p>конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях;</p> <p>-способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований;</p> <p>- основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий;</p> <p>- основы управления разработкой новых видов продукции на основе исследований спроса и возможности освоения новых рынков;</p> <p>-российский и зарубежный опыт предпринимательства с позиции знания экономики высоких технологий;</p> <p>– классификацию, виды и задачи экспериментов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- находить эффективные методологии и методики исследования в сфере деятельности, связанной решением проблем организация производства;</p> <p>- уметь использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>- использовать информационные</p>	<p>конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях;</p> <p>-способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований;</p> <p>- основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий;</p> <p>- основы управления разработкой новых видов продукции на основе исследований спроса и возможности освоения новых рынков;</p> <p>-российский и зарубежный опыт предпринимательства с позиции знания экономики высоких технологий;</p> <p>– классификацию, виды и задачи экспериментов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- находить эффективные методологии и методики исследования в сфере деятельности, связанной решением проблем организация производства;</p> <p>- уметь использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>- использовать информационные инструменты (средства интерактивного взаимодействия между участниками</p>
---	---	--	--

			<p>инструменты (средства интерактивного взаимодействия между участниками исследовательского процесса, технические инструменты организации учебного процесса с применением автоматизированного (АЛП) и виртуального лабораторных практикумов (ВЛП), в части организации образовательного процесса;</p> <p>- пользоваться приборами и оборудованием, в части инструментальных средств АЛП, ВЛП, образовательно-информационных сред и средств контроля знаний.</p>	<p>исследовательского процесса, технические инструменты организации учебного процесса с применением автоматизированного (АЛП) и виртуального лабораторных практикумов (ВЛП), в части организации образовательного процесса;</p> <p>- пользоваться приборами и оборудованием, в части инструментальных средств АЛП, ВЛП, образовательно-информационных сред и средств контроля знаний.</p> <p>Владеть:</p> <p>- приёмами и методами устного и письменного изложения базовых знаний;</p> <p>-базовыми техническими навыками проектирования научно-исследовательского процесса с применением современных информационных технологий;</p> <p>-методами реализации основных управленческих функций в организации деятельности;</p> <p>-основами управления проектами в области реализации высокотехнологичной продукции, организации групповой и индивидуальной деятельности.</p>
3.	ОПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного	Знать:  - устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования микроорганизмов;	Знать:  - устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования микроорганизмов;	Знать:  - устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования микроорганизмов;

<p>биотехнологического оборудования и научных приборов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- гидродинамические и массообменные параметры масштабирования;</li> <li>- типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных фермклассификацию сырья, используемого в биотехнологии;</li> <li>-технологию подготовки различных видов сырья для микробиологических производств;</li> <li>-критерии оценки эффективности производства;</li> <li>- ферментативный и химический гидролиз растительного сырья; характеристику получаемых продуктов;</li> <li>-основные аппараты технологических схем; иметь представление о способах получения биопрепаратов на основе переработки отходов различных производств.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- гидродинамические и массообменные параметры масштабирования;</li> <li>- типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных фермклассификацию сырья, используемого в биотехнологии;</li> <li>-технологию подготовки различных видов сырья для микробиологических производств;</li> <li>-критерии оценки эффективности производства;</li> <li>- ферментативный и химический гидролиз растительного сырья; характеристику получаемых продуктов;</li> <li>-основные аппараты технологических схем; иметь представление о способах получения биопрепаратов на основе переработки отходов различных производств.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры;</li> <li>- проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;</li> <li>- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- гидродинамические и массообменные параметры масштабирования;</li> <li>- типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных фермклассификацию сырья, используемого в биотехнологии;</li> <li>-технологию подготовки различных видов сырья для микробиологических производств;</li> <li>-критерии оценки эффективности производства;</li> <li>- ферментативный и химический гидролиз растительного сырья; характеристику получаемых продуктов;</li> <li>-основные аппараты технологических схем; иметь представление о способах получения биопрепаратов на основе переработки отходов различных производств.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры;</li> <li>- проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;</li> <li>- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;</li> <li>- подбирать аппараты для культивирования клеток;</li> <li>- поддерживать в лабораторных и</li> </ul>
--	---	--	---



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать аппараты для культивирования клеток;</li> <li>- поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода;</li> <li>-выбирать реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками;</li> <li>- использовать полученные знания в производственной или научной деятельности для решения практических задач;</li> <li>-применять методы управления процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; методы и технологии переработки различных видов сырья-субстратов биотехнологических производств.</li> </ul>	<p>промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выбирать реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками;</li> <li>- использовать полученные знания в производственной или научной деятельности для решения практических задач;</li> <li>-применять методы управления процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; методы и технологии переработки различных видов сырья-субстратов биотехнологических производств.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов);</li> <li>-методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования;</li> <li>-методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред;</li> <li>-методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса.</li> </ul>
4.	ОПК-4 Готовность использовать методы	Знать: - современные компьютерные технологии для моделирования технологических процессов;	Знать: - современные компьютерные технологии для моделирования технологических процессов;	Знать: - современные компьютерные технологии для моделирования технологических процессов;

<p>математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез</p>	<p>- современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ; - основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий.</p>	<p>- современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ; - основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий. Уметь: - пользоваться приборами и оборудованием, используемых в биотехнологических производствах; - анализировать экономику и процесс организации создания высокотехнологичной продукции; - знать основы экономики отдельных направлений высоких технологий; - разрабатывать стратегию развития высоких технологий с учетом факторов внешней и внутренней среды; - определять источники финансирования проектов в области высоких технологий; - использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора.</p>	<p>- современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ; - основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий. Уметь: - пользоваться приборами и оборудованием, используемых в биотехнологических производствах; - анализировать экономику и процесс организации создания высокотехнологичной продукции; - знать основы экономики отдельных направлений высоких технологий; - разрабатывать стратегию развития высоких технологий с учетом факторов внешней и внутренней среды; - определять источники финансирования проектов в области высоких технологий; - использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора; Владеть: - современными компьютерными технологиями;</p>
--	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми техническими навыками проектирования биотехнологических производств;</li> <li>- методами реализации основных управленческих функций в организации деятельности;</li> <li>- средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов).</li> </ul>
--	--	--	---

Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

<b>№</b>	<b>Оценка</b>	<b>Требования к знаниям</b>
1	«Отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«Хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«Удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«Неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

Перечень оценочных средств

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Экзамен	Экзаменационные вопросы включают материал, охватывающий все разделы программы учебной дисциплины. В процессе экзамена подвергается проверке: усвоение теоретического материала курса, умение правильно оперировать понятиями дисциплины и терминами, уровень знания конкретного материала по управлению качеством	Перечень экзаменационных материалов
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

4	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы.	Темы рефератов
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

### Экзаменационный билет (образец)

ФГБОУ ВО Горский ГАУ

Дисциплина: Современные проблемы биотехнологии

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Роль биотехнологии в современном мире.
2. Эндонуклеазы рестрикции (рестриктазы) как инструменты в технологии рекомбинантных ДНК.
3. Карта генома.

Составитель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

#### Вопросы для коллоквиумов по дисциплине Б1.Б.02 - Современные проблемы биотехнологии

##### *Раздел 1. Введение в предмет «Современные проблемы биотехнологии»*

1. Биотехнология на рубеже XX–XXI веков. Новейшие достижения в области биотехнологии: трансгенные организмы и продуценты, геномика и протеомика, медицинская биотехнология, новые биоматериалы.

2. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.

3. Особенности развития исследований и коммерциализации биологических технологий в США, Японии, странах ЕС и России.

4. Целевые продукты биотехнологии: рекомбинантные ДНК, генноинженерные белки, моноклональные антитела, съедобные вакцины, антитела, биоматериалы.

5. Рынок новейших биотехнологических препаратов и продуктов, его структура и динамика.

6. Социальные, законодательные и этические вопросы современной промышленной биотехнологии.

7. Инновации в биотехнологии: процедура коммерциализации и передачи технологий.

## *Раздел 2. Успехи современной геномики. Трансгенные организмы*

1. Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии. Технологии рекомбинантных ДНК. Клонирование известных и конструирование новых белков. Общая схема векторов для клонирования и экспрессии рекомбинантных ДНК.

2. Разнообразные системы (простейшие, растения и животные) для биопродукции белков. Гетерологичная экспрессия, посттрансляционные модификации, фолдинг и получение функционально активных аутентичных белков.

3. Новые методы селекции – сочетание молекулярных и традиционных методов.

4. Трансгенные микроорганизмы. Проблемы экспрессии чужеродных генов. Стабилизация целевых продуктов в клетке.

5. Конструирование секреторирующих организмов. Дрожжи – старый и новый организм в биотехнологии. Дрожжевые системы экспрессии. Клетки насекомых и бакуловирусы для синтеза целевых белков.

6. Трансгенные растения и животные как биореакторы целевых продуктов. Конструирование трансгенных растений.

7. Биопродукция ценных для промышленности и медицины органических соединений в растениях и растительных клетках.

8. Генетически модифицированные продукты – мифы и реальность. Регулирование производства и сертификация генно-модифицированного сырья и пищевых продуктов.

9. Технологии создания трансгенных животных. Получение улучшенных пород животных.

## *Раздел 3. Медицинская биотехнология: основы молекулярной терапии и диагностики социально значимых заболеваний*

1. Молекулярная генетика человека и новейшие генетические методы медицинской диагностики и терапии. Генетическое сцепление и картирование генов.
2. Физическое картирование генома человека. Программа геном человека.
3. Проблемы современной медицинской диагностики. Методы молекулярной диагностики: возможность эффективности. Состояние мирового рынка диагностических тестов.
4. Методы иммунодиагностики – основные закономерности и разнообразие. Иммуноферментный анализ. Моноклональные антитела. Гибридомная технология.
5. Билюминесцентные маркеры. Методы ДНК-диагностики – основные закономерности и разнообразие. Получение зондов (химический синтез и клонирование). Использование билюминесцентных белков в качестве репортеров.
6. Генная терапия человека. Генная терапия *ex vivo* и *in vivo*. Вирусные и невирусные системы доставки генов.
7. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов: синтез и применение «антисмысловых РНК» и «антисмысловых» олигонуклеотидов, «пролекарства».
8. Рибозимы как лекарственные средства. Генная терапия соматических клеток и клеток зародышевой линии.
9. Клонирование человека. Этика и политика в области генной терапии человека.

#### *Раздел 4. Культура растительных клеток и тканей*

1. Роль культуры ткани в биотехнологии растений.
2. Основные этапы в истории развития методов культуры изолированных клеток, тканей и органов растений.
3. Что такое каллус? Типы каллусов и способы их получения. Факторы, определяющие генетическую нестабильность каллусных клеток.
4. Соматическая изменчивость и ее практическое использование.
5. Культура протопластов. Соматическая гибридизация.
6. Культура изолированных протопластов.
7. Клональное микроразмножение растений. Основные этапы клонального микроразмножения растений. Оздоровление посадочного материала в культуре изолированных тканей растений.
8. Культура клеточных суспензий и одиночных клеток (способы получения, назначение, примеры).
9. Культура гаплоидных тканей (способы получения, назначение, примеры).
10. Питательные среды: основные компоненты и разновидности. Роль отдельных элементов питательных сред в процессе культивирования тканей растений.
11. Терминология, используемая в биотехнологии растений.

## *Раздел 5. Инженерные основы биотехнологии*

1. Научные основы биоинженерии. Специфика конструирования и применения аппаратуры для реализации биотехнологических процессов.
2. Элементы контроля и управления биотехнологическими процессами.
3. Материально-энергетический баланс роста микроорганизмов.
4. Проблема термогенеза и стабилизации параметров процесса на заданном уровне.
5. Современное ферментационное оборудование. Принципы классификации. Основные конструкции ферментационного оборудования и их анализ. Конструирование, масштабирование и выбор биореакторов.
6. Способы и методы стерилизации сред, оборудования, обеспечение стерильности процесса ферментации.
7. Основные типы оборудования для концентрирования микробных суспензий и их анализ (центрифуги, сепараторы, флотаторы, пленочные испарители).
8. Основные типы сушилок для биотехнологической продукции (распылительные, барабанные, кипящего слоя, пневматические, сублимационные) и их анализ.

### **Критерии оценки:**

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.
2. Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.
3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций.

### **Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений) по дисциплине Б1.Б.02 - Современные проблемы биотехнологии**

1. Биотехнология на рубеже XX–XXI веков. Новейшие достижения в области биотехнологии.
2. Инновации в биотехнологии: процедура коммерциализации и передачи технологий.
3. Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии. Технологии рекомбинантных ДНК.



4. Биопродукция ценных для промышленности и медицины органических соединений в растениях и растительных клетках.
5. Технологии создания трансгенных животных. Получение улучшенных пород животных.
6. Физическое картирование генома человека. Программа геном человека.
7. Генная терапия человека. Генная терапия *in vivo* и *in vitro*. Вирусные и невирусные системы доставки генов.
8. Роль культуры ткани в биотехнологии растений.
9. Клональное микроразмножение растений. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
10. Освоение новых материалов – актуальное направление критических технологий XXI века. Потребности в полимерных материалах.
11. Полимеры монокарбоновых кислот (молочной, гликолевой, масляной и др.); продуценты (природные и генетически модифицированные организмы), субстраты технологии синтеза.
12. Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта.
13. Современные аналитические методы, используемые для количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии.
14. Научные основы биоинженерии.
15. Современное ферментационное оборудование. Принципы классификации.

#### **Критерии оценки:**

1. Оценка «**отлично**» выставляется студенту за доклад (сообщение) который четко выстроен, сопровождается демонстрационным материалом, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, владеет общенаучными и специальными терминами.
2. Оценка «**хорошо**» выставляется за доклад, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, который четко выстроен, представлен демонстрационный материал, но есть неточности.
3. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, за доклад в котором автор рассказывает, но не объясняет суть проблемы, не может ответить на некоторые вопросы, представленный демонстрационный материал не используется.
4. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за доклад в котором автором не объясняется суть работы, демонстрационный материал оформлен плохо, неграмотно, студент не может четко ответить на вопросы.

#### **Комплект тестовых заданий по дисциплине Б1.Б.02 - Современные проблемы биотехнологии**

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

$K = A:P$ , где  $A$  – число правильных ответов;  
 $P$  – общее число ответов

Коэффициент $K$	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

### Задание №1

- Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:
  - лизоцим
  - «улиточный фермент»
  - трипсин
  - папайи
- Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:
  - только в природных условиях
  - только в искусственных условиях
  - в природных и искусственных условиях
  - при развитии патологического процесса
- Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры в:
  - лаг-фазе
  - фазе ускоренного роста
  - логарифмической фазе
  - фазе замедленного роста
- Преимущество получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:
  - простота оборудования
  - экономичность
  - качество сырья
  - снятие этических проблем
- Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:
  - способствует их слиянию
  - предотвращает их слияние
  - повышает стабильность суспензии
  - предотвращает микробное заражение
- Преимуществом генноинженерного инсулина является:
  - высокая активность
  - меньшая аллергенность
  - меньшая токсичность
  - большая стабильность
- Фермент лигаза используется в генной инженерии, поскольку:
  - скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
  - катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина

в) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора

г) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки

8. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:

а) высокая концентрация нуклеаз

б) невозможность репликации плазмид

в) отсутствие транскрипции

г) невозможность сплайсинга

9. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

а) растительных тканей

б) актиномицетов

в) животных тканей

г) эубактерий

10. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

а) включения вектора в клетки хозяина

б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор

в) включения «рабочего гена» в вектор

г) повышения стабильности вектора

### **Задание №2**

1. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

а) комплементарность нуклеотидных последовательностей

б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов

в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей

г) гидрофобное взаимодействие липидов

2. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

а) только в природных условиях

б) только в искусственных условиях

в) в природных и искусственных условиях

г) при развитии патологического процесса

3. Преимуществом растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток, перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений, является:

а) большая концентрация целевого продукта

б) меньшая стоимость

в) стандартность

г) более простое извлечение целевого продукта

4. Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов, продуцирующих гормоны человека, стало возможным благодаря:

- а) совершенствованию методов изоляции генноинженерных рекомбинантов от окружающей среды
  - б) повышению квалификации персонала, работающего с рекомбинантами
  - в) экспериментально установленной слабой жизнеспособности рекомбинанта
  - г) экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов
5. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:
- а) лизоцим
  - б) «улиточный фермент»
  - в) трипсин
6. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:
- а) холоде
  - б) гипертонической среде
  - в) среде с добавлением антиоксидантов
  - г) анаэробных условиях
7. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:
- а) половой совместимостью
  - б) половой несовместимостью
  - в) совместимость не имеет существенного значения
  - г) видоспецифичностью
8. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:
- а) в клетках бактерий
  - б) в клетках дрожжей
  - в) в клетках растений
  - г) в культуре животных клеток
9. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:
- а) способствует их слиянию
  - б) предотвращает их слияние
  - в) повышает стабильность суспензии
  - г) предотвращает микробное заражение
10. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:
- а) различиями в каталитической активности
  - б) различным местом воздействия на субстрат
  - в) видоспецифичностью
  - г) высокой стоимостью

### **Задание №3**

1. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:
- а) растительных тканей
  - б) актиномицетов

в) животных тканей

г) эубактерий

2. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:

а) размножения клетки

б) поддержания жизнедеятельности

в) инвазии в ткани

г) инактивации антимикробного вещества

3. Протеомика характеризует состояние микробного патогена по:

а) ферментативной активности

б) скорости роста

в) экспрессии отдельных белков

г) нахождению на конкретной стадии ростового цикла

4. Преимущество получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:

а) простота оборудования

б) экономичность

в) качество сырья

г) снятие этических проблем

5. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

а) комплементарность нуклеотидных последовательностей

б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов

в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей

г) гидрофобное взаимодействие липидов

6. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

а) включения вектора в клетки хозяина

б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор

в) включения «рабочего гена» в вектор

г) повышения стабильности вектора

7. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:

а) микроинъекции

б) трансформации

в) упаковки в липосомы

г) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах

8. Биотехнологу «ген-маркер» необходим для:

а) повышения активности рекомбинанта

б) образования компетентных клеток хозяина

в) модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом

г) отбора рекомбинантов

9. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

а) лизоцим

б) «улиточный фермент»

в) трипсин

г) папайи

10. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:

а) холоде

б) гипертонической среде

в) среде с добавлением антиоксидантов

г) анаэробных условиях

#### Задание №4

1. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

а) способствует их слиянию

б) предотвращает их слияние

в) повышает стабильность суспензии

г) предотвращает микробное заражение

2. Преимуществом генноинженерного инсулина является:

а) высокая активность

б) меньшая аллергенность

в) меньшая токсичность

г) большая стабильность

3. Направление геномики, непосредственно связанное с протеомикой:

а) структурная

б) сравнительная

в) функциональная

г) формальная

4. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:

а) большему размеру

б) меньшей токсичности

в) большей частоте включения

г) отсутствию лизиса клетки хозяина

5. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

а) комплементарность нуклеотидных последовательностей

б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов

в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей

г) гидрофобное взаимодействие липидов

6. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

а) только в природных условиях

б) только в искусственных условиях

в) в природных и искусственных условиях

г) при развитии патологического процесса

7. Успехи генной инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков. Это объясняется:

а) более простой структурой белков

б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков

в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков

г) проблемами безопасности производственного процесса

8. Особенностью пептидных факторов роста тканей является:

а) тканевая специфичность

б) видовая специфичность

в) образование железами внутренней секреции

г) трансформационная активность

9. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

а) лизоцим

б) «улиточный фермент»

в) трипсин

г) папайи

10. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:

а) размножения клетки

б) поддержания жизнедеятельности

в) инвазии в ткани

г) инактивации антимикробного вещества

#### **Задание №5**

1. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

а) лизоцим

б) «улиточный фермент»

в) трипсин

г) папайи

2. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:

а) холоде

б) гипертонической среде

в) среде с добавлением антиоксидантов

г) анаэробных условиях

3. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры в:

а) лаг-фазе

б) фазе ускоренного роста

в) логарифмической фазе

г) фазе замедленного роста

4. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:

а) стерильность

б) токсичность

в) аллергенность

г) пирогенность

5. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

а) способствует их слиянию

б) предотвращает их слияние

в) повышает стабильность суспензии

г) предотвращает микробное заражение

6. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:

- а) различиями в каталитической активности
- б) различным местом воздействия на субстрат
- в) видоспецифичностью
- г) высокой стоимостью

7. Субстратами рестриктаз, используемых в генной инженерии, являются:

- а) гомополисахариды
- б) гетерополисахариды
- в) нуклеиновые кислоты
- г) белки

8. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:

- а) установления структуры ДНК
- б) создания концепции гена
- в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена
- г) полного секвенирования генома у ряда организмов

9. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
- г) гидрофобное взаимодействие липидов

10. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

- а) включения вектора в клетки хозяина
- б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- в) включения «рабочего гена» в вектор
- г) повышения стабильности вектора

### **Задание №6**

1. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
- г) гидрофобное взаимодействие липидов

2. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:

- а) различиями в каталитической активности
- б) различным местом воздействия на субстрат
- в) видоспецифичностью
- г) высокой стоимостью

3. Моноклональные антитела получают в производстве:

- а) при фракционировании антител организмов
- б) фракционированием лимфоцитов



- в) с помощью гибридов
- г) химическим синтезом

4. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:

- а) в клетках бактерий
- б) в клетках дрожжей
- в) в клетках растений
- г) в культуре животных клеток

5. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

- а) лизоцим
- б) «улиточный фермент»
- в) трипсин
- г) папайи

6. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:

- а) холоде
- б) гипертонической среде
- в) среде с добавлением антиоксидантов
- г) анаэробных условиях

7. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:

- а) вискозиметрии
- б) колориметрии
- в) фазово-контрастной микроскопии
- г) электронной микроскопии

8. Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов, продуцирующих гормоны человека, стало возможным благодаря:

- а) совершенствованию методов изоляции генноинженерных рекомбинантов от окружающей среды
- б) повышению квалификации персонала, работающего с рекомбинантами
- в) экспериментально установленной слабой жизнеспособности рекомбинанта
- г) экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов

9. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей
- б) актиномицетов
- в) животных тканей
- г) эубактерий

10. Преимуществом генноинженерного инсулина является:

- а) высокая активность
- б) меньшая аллергенность
- в) меньшая токсичность

г) большая стабильность

### Задание №7

1. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей
- б) актиномицетов
- в) животных тканей
- г) эубактерий

2. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

- а) включения вектора в клетки хозяина
- б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- в) включения «рабочего гена» в вектор
- г) повышения стабильности вектора

3. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:

- а) микроинъекции
- б) трансформации
- в) упаковки в липосомы
- г) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах

4. Биотехнологу «ген-маркер» необходим для:

- а) повышения активности рекомбинанта
- б) образования компетентных клеток хозяина
- в) модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
- г) отбора рекомбинантов

5. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию
- б) предотвращает их слияние
- в) повышает стабильность суспензии
- г) предотвращает микробное заражение

6. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:

- а) размножения клетки
- б) поддержания жизнедеятельности
- в) инвазии в ткани
- г) инактивации антимикробного вещества

7. Протеомика характеризует состояние микробного патогена по:

- а) ферментативной активности
- б) скорости роста
- в) экспрессии отдельных белков
- г) нахождению на конкретной стадии ростового цикла

8. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:

- а) стерильность
- б) токсичность
- в) аллергенность

г) пирогенность

9. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

а) лизоцим

б) «улиточный фермент»

в) трипсин

г) папайи

10. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:

а) различиями в каталитической активности

б) различным местом воздействия на субстрат

в) видоспецифичностью

г) высокой стоимостью

### Задание №8

1. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

а) способствует их слиянию

б) предотвращает их слияние

в) повышает стабильность суспензии

г) предотвращает микробное заражение

2. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:

а) размножения клетки

б) поддержания жизнедеятельности

в) инвазии в ткани

г) инактивации антимикробного вещества

3. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:

а) вискозиметрии

б) колориметрии

в) фазово-контрастной микроскопии

г) электронной микроскопии

4. Особенностью пептидных факторов роста тканей является:

а) тканевая специфичность

б) видовая специфичность

в) образование железами внутренней секреции

г) трансформационная активность

5. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

а) комплементарность нуклеотидных последовательностей

б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов

в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей

г) гидрофобное взаимодействие липидов

6. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

а) включения вектора в клетки хозяина

б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор

в) включения «рабочего гена» в вектор

- г) повышения стабильности вектора
7. Фермент лигаза используется в генной инженерии, поскольку:
- а) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
  - б) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
  - в) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
  - г) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки

8. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:

- а) большему размеру
- б) меньшей токсичности
- в) большей частоте включения
- г) отсутствию лизиса клетки хозяина

9. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей
- б) актиномицетов
- в) животных тканей
- г) эубактерий

10. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

- а) только в природных условиях
- б) только в искусственных условиях
- в) в природных и искусственных условиях
- г) при развитии патологического процесса

### **Задание №9**

1. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
- г) гидрофобное взаимодействие липидов

2. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

- а) включения вектора в клетки хозяина
- б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- в) включения «рабочего гена» в вектор
- г) повышения стабильности вектора

3. Субстратами рестриктаз, используемых в генной инженерии, являются:

- а) гомополисахариды
- б) гетерополисахариды
- в) нуклеиновые кислоты
- г) белки

4. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:
- а) высокая концентрация нуклеаз
  - б) невозможность репликации плазмид
  - в) отсутствие транскрипции
  - г) невозможность сплайсинга
5. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:
- а) растительных тканей
  - б) актиномицетов
  - в) животных тканей
  - г) эубактерий
6. Преимуществом генноинженерного инсулина является:
- а) высокая активность
  - б) меньшая аллергенность
  - в) меньшая токсичность
  - г) большая стабильность
7. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры в:
- а) лаг-фазе
  - б) фазе ускоренного роста
  - в) логарифмической фазе
  - г) фазе замедленного роста
8. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:
- а) в клетках бактерий
  - б) в клетках дрожжей
  - в) в клетках растений
  - г) в культуре животных клеток
9. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:
- а) способствует их слиянию
  - б) предотвращает их слияние
  - в) повышает стабильность суспензии
  - г) предотвращает микробное заражение
10. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:
- а) размножения клетки
  - б) поддержания жизнедеятельности
  - в) инвазии в ткани
  - г) инактивации антимикробного вещества

#### **Задание №10**

1. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:
- а) лизоцим
  - б) «улиточный фермент»
  - в) трипсин
  - г) химотрипсин

2. Преимуществом генноинженерного инсулина является:

- а) высокая активность
- б) меньшая аллергенность
- в) меньшая токсичность
- г) большая стабильность

3. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:

- а) половой совместимостью
- б) половой несовместимостью
- в) совместимость не имеет существенного значения
- г) видоспецифичностью

4. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:

- а) стерильность
- б) токсичность
- в) аллергенность
- г) пирогенность

5. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию
- б) предотвращает их слияние
- в) повышает стабильность суспензии
- г) снижает возможность микробного заражения

6. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:

- а) размножения клетки
- б) поддержания жизнедеятельности
- в) инвазии в ткани
- г) инактивации антимикробного вещества

7. Преимуществом растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток, перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений, является:

- а) большая концентрация целевого продукта
- б) меньшая стоимость
- в) стандартность
- г) более простое извлечение целевого продукта

8. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:

- а) высокая концентрация нуклеаз
- б) невозможность репликации плазмид
- в) отсутствие транскрипции
- г) невозможность сплайсинга

9. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей
- б) актиномицетов

в) животных тканей

г) эубактерий

10. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:

а) холоде

б) гипертонической среде

в) среде с добавлением антиоксидантов

г) анаэробных условиях

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

**Оценивание обучающегося на экзамене**

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к знаниям</b>
«Отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«Хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«Удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«Неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.