

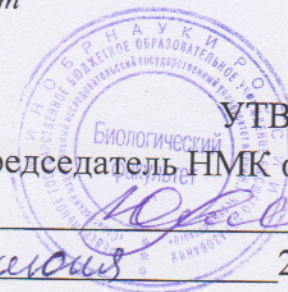
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Биологический факультет

СОГЛАСОВАНО

заведующий кафедрой

"1" июня 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

председатель НМК факультета

"1" июня 2023 г.

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Биотехнология

Направление подготовки бакалавриата

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

бакалавриата "

Биохимия и физиология процессов адаптации

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,
2023

Карта компетенций

Контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Виды заданий и оценочных средств
<p>ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p>	<p>1.1_Б.ОПК-5 Демонстрирует знание принципов современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; 2.1_Б.ОПК-5 Осуществляет отбор диагностических средств, форм контроля и оценки, приемов определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств 3.1_Б.ОПК-5 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p>	<p>Знать перспективы развития современной биотехнологии; основные новейшие биотехнологии для решения важнейших проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения; общие принципы организации биотехнологического процесса, современные проблемы биотехнологии, возможности интенсификации биотехнологического процесса с позиций современной науки, области применения биологических технологий. Уметь применять научные знания в области биологических технологий в учебной и профессиональной деятельности; осуществлять методологическое обоснование биотехнологического исследования, осуществлять поиск и анализ научной информации по современным проблемам биотехнологии и применять эту информацию при планировании научно-исследовательской деятельности и анализе полученных результатов. Владеть основными биотехнологическими понятиями и терминологией.</p>	<p>Реферат Контрольная работа Творческие задания</p>
<p>ПК-1 Способен применять знания о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии, доклинических исследованиях лекарственных средств</p>	<p>1.1_Б.ПК-1 Демонстрирует базовые представления об разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов; 2.1_Б.ПК-1 Демонстрирует знания строения, организации и работы всех систем жизнеобеспечения человека и животных на всех уровнях их организации; регуляторных механизмов, обеспечивающих гомеостаз живых систем, принципов системной организации, дифференциации и интеграции функций организма 3.1_Б.ПК-1 Демонстрирует знания теоретических основ, достижений и проблем современной биохимии, молекулярной биологии, иммунологии, радиобиологии; молекулярные аспекты</p>	<p>Знать о разнообразии и структурно- функциональной организации биологических объектов; способах и механизмах регуляции, обеспечивающих гомеостаз живых систем; теоретических основах современной биохимии, молекулярной биологии, иммунологии, радиобиологии, используемых для реализации направлений современной биотехнологии, о возможностях применения природоохранных биотехнологий. Уметь применять современные методы биотехнологии на практике, осуществлять выбор и отбор биообъектов, поддерживать оптимальные условия для проведения биотехнологического процесса, анализировать полученные результаты. Владеть методами исследования биологических и биологических систем различных уровней орга-</p>	<p>Коллоквиум Кейс-задача Собеседование Практическое занятие Рабочая тетрадь</p>

	<p>интеграции метаболизма, физиологии и экспериментальной фармакологии</p> <p>4.1_Б.ПК-1 Участвует в работах с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации в биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии</p> <p>5.1_Б.ПК-1 Применяет навыки разработки и осуществления экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий</p>	<p>низации, навыками работы в асептических условиях, культивирования микроорганизмов, растительных тканей и клеток, микрклонального размножения растений, оздоровления растений, методами селекции микроорганизмов, навыками экологической оценки состояния территорий.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания			
	2/не зачтено	3/зачтено	4/зачтено	5/зачтено
8 семестр	<p>Не знает о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов; возможностях и перспективах применения биологических систем в биотехнологических производствах и в области биомедицины и природоохранной биотехнологии. Не ориентируется в основных этапах биотехнологического процесса.</p> <p>Не умеет самостоятельно применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять выбор и отбор биообъектов, поддерживать оптимальные условия для проведения биотехнологического процесса, анализировать полученные результаты.</p> <p>Не владеет терминологией, методами разработки экологической оценки состояния территорий, навыками осуществления экологической оценки состояния территорий, исследования биологических объектов растительного и микробного происхождения, навыками работы в асептических условиях, культивирования микроорганизмов, растительных тканей и клеток, микрклонального размножения растений, оздоровления растений, методами</p>	<p>Поверхностно знает о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов; возможностях и перспективах применения биологических систем в биотехнологических производствах и в области биомедицины и природоохранной биотехнологии. Плохо ориентируется в основных этапах биотехнологического процесса.</p> <p>Умеет, но не в полном объеме, применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять выбор и отбор биообъектов, поддерживать оптимальные условия для проведения биотехнологического процесса, анализировать полученные результаты.</p> <p>Владеет в недостаточном объеме терминологией, методами разработки экологической оценки состояния территорий, навыками осуществления экологической оценки состояния территорий, исследования биологических объектов растительного и микробного происхождения, навыками работы в асептических условиях, культивирования микроорганизмов, растительных тканей и клеток, микрклонального размножения растений, оздоровления растений, методами селекции микроорганизмов.</p>	<p>Знает, но допускает несущественные ошибки при изложении разнообразия и структурно - функциональной организации биологических объектов; возможностей и перспективах применения биологических систем в биотехнологических производствах и в области биомедицины и природоохранной биотехнологии. Ориентируется в основных этапах биотехнологического процесса.</p> <p>Умеет применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять выбор и отбор биообъектов, поддерживать оптимальные условия для проведения биотехнологического процесса, анализировать полученные результаты.</p> <p>Владеет, но допускает неточности при использовании терминологии, методов разработки экологической оценки состояния территорий, навыков осуществления экологической оценки состояния территорий, исследования биологических объектов растительного и микробного происхождения, навыками работы в асептических условиях, культивирования микроорганизмов, растительных тканей и клеток, микрклонального размноже-</p>	<p>Знает в полном объеме и правильно излагает о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов; возможностях и перспективах применения биологических систем в биотехнологических производствах и в области биомедицины и природоохранной биотехнологии. Хорошо ориентируется в основных этапах биотехнологического процесса.</p> <p>Умеет применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять выбор и отбор биообъектов, поддерживать оптимальные условия для проведения биотехнологического процесса, анализировать полученные результаты.</p> <p>Свободно владеет терминологией, методами разработки экологической оценки состояния территорий, навыками осуществления экологической оценки состояния территорий, исследования биологических объектов растительного и микробного происхождения, навыками работы в асептических условиях, культивирования микроорганизмов,</p>

	селекции микроорганизмов.		ния растений, оздоровления растений, методами селекции микроорганизмов.	растительных тканей и клеток, микрореклонального размножения растений, оздоровления растений, методами селекции микроорганизмов.
--	---------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценочные средства

1.1 Задания для текущего контроля

1) Задания для оценки ОПК 5

«Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования»

1. Рефераты

Тема реферата выбирается из рекомендованного ниже списка или по предложению студента с согласия преподавателя.

Темы рефератов:

1. Биотехнологическое производство бактериальных удобрений.
2. Биотехнологическое производство, основанное на спиртовом брожении.
3. Биотехнологическое производство, основанное на молочнокислом брожении.
4. Биотехнологические производства, основанные на пропионовокислом и маслянокислом брожении.
5. Биотехнологическое производство, основанное на уксуснокислом брожении.
6. Биотехнологическое производство, основанное на ацетонобутиловом брожении.
7. Биотехнологическое производство стероидов.
8. Биотехнологическое производство витаминов.
9. Биотехнологическое производство ферментов.
10. Биотехнологическое производство пробиотических препаратов.

Реферат должен представлять собой самостоятельную разработку актуальной проблемы по изучаемой дисциплине; основой реферата должны служить современные научные публикации; план и материалы реферата должны раскрывать актуальность выбранной темы; содержание раскрываемых вопросов должно сопровождаться ссылками на источники, использованные автором, и в конце работы прилагается список этих источников; уровень заимствований не должен превышать 70-80% от основного текста представленной работы. Примерная структура реферата:

1. Введение излагается на 2-3 страницах. Содержит обоснование проблематики и актуальности выбранной темы, определение цели и задач работы, небольшой обзор литературы, оценка степени изученности проблемы.

2. Основная часть имеет 1-2 главы, примерно равных по объёму. В них раскрывается поставленная проблема, при соблюдении логики в переходе от одного вопроса к другому и чёткости завершающих их выводов. При использовании документов, цифр или фактов нужно обязательно давать ссылку на источник данной информации. При оформлении реферата применяют таблицы и графики, которые должны сопровождаться анализом. Большие таблицы помещаются в приложения.

3. Заключение занимает 1-2 страницы и содержит основные обобщённые выводы по всему реферату.

4. Список использованных источников должен включать не менее 5-6 наименований.

На проверку предоставляется в электронной и печатной форме. Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями к оформлению курсовых работ. Оценивается оформление работы, уровень владения материалом.

2. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется в виде тестового задания.

Пример типовых заданий

для проверки основных фитобиотехнологических понятий

1. Оптимальные условия культивирования изолированных тканей и клеток растений
 - a) температура 25 – 27 °С, относительная влажность воздуха 60 – 70 %
 - b) температура 5 – 10 °С, относительная влажность воздуха 30 – 40 %;
 - c) температура 30 – 40 °С, относительная влажность воздуха 80 – 90 %
2. Часть суспензионной или каллусной культуры, используемая для пересадки в (или на) питательную среду:
 - a) трансплантант или инокулюм
 - b) клон
 - c) линия
3. Какие из перечисленных клеток растительных тканей не способны к дедифференциации и не могут участвовать в каллусогенезе?
 - a) клетки камбия
 - b) клетки феллогена
 - c) волокна склеренхимы
4. Для индукции органогенеза в каллусной ткани необходимыми условиями являются:
 - a) количественное содержание фитогормонов и их соотношение
 - b) только количественное содержание фитогормонов
5. Процесс возникновения растения из микроспоры или пыльцевого зерна либо через гаметический эмбриогенез, либо с образованием каллуса, называется
 - a) дедифференциация
 - b) андрогенез
 - c) гиногенез
6. Верно ли, что свойство соматических клеток растений полностью реализовать свой потенциал развития, т. е. реализовать омнипотентность ядра с образованием целого организма, называется тотипотентностью?
 - a) верно
 - b) неверно
7. Верно ли, что механический способ выделения изолированного протопласта растительной клетки впервые применил Д.Клеркер в 1892 г.?
 - a) верно
 - b) неверно
8. Какие компоненты нужно использовать для получения изолированного протопласта растительной клетки
 - a) пенициллин
 - b) лизоцим
 - c) гемицеллюлазу, целлюлазу, пектиназу

Время выполнения тестовых заданий лимитировано. После выполнения ответы принимаются и проверяются преподавателем. При оценке учитываются количество правильных ответов, количество неверных ответов, подсчитывается среднеарифметический балл, результаты которого вносятся в таблицу успеваемости. Оценка отлично (максимальное число баллов -5) проставляется за 100 % правильно выполненных тестовых заданий; оценка хорошо – за 60%, оценка удовлетворительно – за 40%. В остальных случаях тест считается не выполненным.

3. Творческое задание

Выполнение творческих заданий студентами является частью самостоятельной работы учащихся при подготовке к практическим занятиям. Задания выполняются письменно в рабочей тетради.

Создание списка персоналий

Список персоналий должен содержать сведения о дате рождения и смерти ученого, направление его деятельности, основные достижения, открытия. Список персоналий может охватывать определенный этап развития биотехнологии или соответствовать тематике одного или нескольких разделов дисциплины.

Создание терминологического словаря

Термины рекомендуется располагать по алфавиту или группировать по разделам дисциплины. Необходимо дать определение термину, описание должно быть кратким, но емким по содержанию.

При выполнении творческих заданий оцениваются правильность, корректность изложение материала, объем материала, творческий подход.

2) Задания для оценки ПК 1

«Способен применять знания о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии, доклинических исследованиях лекарственных средств»

1. Коллоквиум

Вопросы для коллоквиума по фитобиотехнологии

1. Типы культур, методы и условия культивирования клеток и тканей растений.
2. Глубинное культивирование клеток высших растений. Получение суспензии клеток. Основные принципы и аппаратура для культивирования клеток высших растений.
3. Поверхностное культивирование клеток и тканей растений.
4. Проблемы регуляции морфогенеза и дифференциации в культуре клеток и тканей растений.
5. Методы культивирования одиночных растительных клеток.
6. Каллусогенез. Дедифференцировка - как основа каллусогенеза. Характеристика каллусных клеток.
7. Влияние внешних и внутренних факторов на процесс микроклонального размножения.
8. Получение безвирусных растений с помощью культуры апикальных меристем побега.
9. Изолированные протопласты растений – объект и модель для физиологических исследований. Получение и культивирование.
10. Соматическая гибридизация растительных клеток. Возможности и использование метода соматической гибридизации.
11. Оплодотворение растений *in vitro*.
12. Создание гаплоидов растений. Андрогенез, гиногенез.
13. Использование трансгенных растений в пищевой, фармацевтической

Коллоквиум проходит во время практических занятий в виде устного опроса. Оценивается полнота и правильность ответа, умение связывать теоретические знания с практикой.

2. Кейс-задача «Оценка влияния условий культивирования растительного экспланта на качественные и количественные аспекты каллусогенеза».

Кейс-задача реализуется на практических занятиях. Задания выполняются самостоятельно под контролем преподавателя.

Вопросы, которые необходимо разобрать при решении кейс-задачи:

1. Организация работы в фитобиотехнологической лаборатории.
2. Подготовка объектов к культивированию.

3. Разнообразие питательных сред и правила их приготовления.

4. Характеристики каллусной ткани.

5. Влияние условий культивирования на каллусогенез.

Оценивается правильность решения, использование дополнительной информации, чёткость формулировки мысли, практикоориентированность подхода к решению поставленной задачи, умение работать в команде.

3. Собеседование

Собеседование проводится на практических занятиях в процессе подготовки к выполнению работы.

Вопросы для проведения собеседования по организации биотехнологического производства

1. Природа и многообразие биотехнологических процессов. Биотехнология на службе народного хозяйства, здравоохранения, науки.

2. Биообъекты растительного происхождения. Основные группы целевых продуктов, получаемых в фитобиотехнологических процессах.

3. Микроорганизмы как объекты биотехнологии.

4. Значение асептики в биотехнологических производствах. Борьба с микробами-контаминантами при реализации биотехнологических производств.

5. Типы культур, методы и условия культивирования клеток и тканей растений.

6. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам.

Оценивается правильность ответа, умение сформулировать мысль, вычлнить главное, использование дополнительных источников информации, практикоориентированность ответа.

4.Задание для практического занятия

Типовое задание для проведения практической работы «Получение каллусов из стеблевой части растений»

Цель работы. Научиться выделять экспланты и получать активно растущую каллусную ткань.

Объект исследования. Объектом исследования служат междоузлия побега, сердцевинная паренхима стебля травянистых растений.

Ход работы. Работа состоит из следующих этапов.

I. Подготовка и поверхностная стерилизация стебля древесного растения.

1) На однолетнем побеге удаляются листья и почки, стебель тщательно обрабатывается щелочным мылом или стиральным порошком и промывается в проточной воде до исчезновения ощущения скольжения пальцев по стеблю.

2) Междоузлия стебля, разрезанные на сегменты длиной 4-6 см, связывают пучками по 10–12 штук и в асептических условиях помещают на 20 мин в 4% раствор формалина, с последующей пятикратной промывкой стерильной дистиллированной водой.

II. Выделение фрагмента для трансплантации.

Скальпелем, на стерильной бумаге в ламинаре или боксе, выделяют фрагменты длиной не более 1 см, имеющие с апикальной стороны, поперечно перпендикулярной оси стебля, срез, а с базальной - скошенный под углом в 30°. Плоскостью среза с апикальной стороны фрагмент помещается на агаризованную среду с помощью пинцета.

III. Инкубация трансплантата. Эксплант инкубируют в темноте на агаризованной питательной среде при $t=25^{\circ}\text{C}$ в течение трех недель.

Оформление результатов. Опишите все проделанные операции, проведите оценку состояния экспланта и каллуса, до и после культивирования. Зарисуйте их.

Перед проведением занятия следует провести собеседование со студентами по теме практической работы, провести инструктаж по технике безопасности. Практическая работа выполняется студентами самостоятельно под контролем преподавателя.

Результаты работы фиксируются в рабочей тетради. Оценивается правильность выполнения заданий, самостоятельность, уровень подготовки.

5. Рабочая тетрадь по практическим занятиям

В рабочих тетрадях отражаются алгоритмы основных методов исследований, которыми студенты овладевают в процессе изучения дисциплины: подготовка питательных сред, подготовка фитобиотехнологических объектов, получение чистых культур микроорганизмов; .

Образец оформления практической работы

- Тема занятия
- Цель занятия
- Характеристика объектов, с которыми предполагается работать на занятии.
- Схема эксперимента.
- Визуализация его результата (рисунок препарата бактерий, расчёт количественных показателей содержания бактерий в исследуемых образцах, описание культуральных свойств, фитобиотехнологического эксплантата, особенностей образования каллусов на экспланте и т.д.).
- Вывод, сформулированный по результатам работы.

Оценивается правильность и самостоятельность выполнения работы, качество рисунков, грамотность формулировки цели и выводов, аккуратность оформления.

Практическая подготовка

Практическая подготовка проходит на базе лабораторий ИБФРМ РАН. Студенты осваивают работу на современном оборудовании, применяемом при иммунологических исследованиях в научных и практических лабораториях, знакомятся с иммунологическими методами исследования, которые используются в области охраны здоровья человека: в медицине, санитарной микробиологии, экологических исследованиях.

Задания для практической подготовки

1. Техника безопасности при работе в биотехнологической лаборатории.
2. Правила работы с биологическими объектами.
3. Методы и способы оценки влияния условий культивирования биообъектов на качественные и количественные аспекты биотехнологических процессов.

Оцениваются умение организовать работу в лаборатории, навыки работы с микробиологическими объектами, уровень освоения иммунологических методов исследования, которые используются в области охраны здоровья человека: в медицине, санитарной микробиологии, экологических исследованиях.

1.2 Промежуточная аттестация

Список вопросов к устному зачету

Вопрос	Компетенция в соответствии с РПД
1. Биотехнология как научная дисциплина, цели и задачи биотехнологии, объекты и методы биотехнологии.	ОПК 5
2. Природа и многообразие биотехнологических процессов.	ОПК 5
3. Культивирование биологических объектов. Подготовка биологических объектов: подбор объектов; селекция.	ПК 1
4. Субстраты для культивирования биообъектов; принципы действия и конструкции биореакторов; лабораторные, пилотные и промышленные биореакторы; проблемы масштабирования.	ПК 1

5. Биотехнологические процессы и аппараты периодического и непрерывного действия; специализированные типы биотехнологических процессов и аппаратов.	ОПК 5
6. Получение конечного продукта: отделение биомассы от культуральной жидкости; методы разрушения клеток; отделение и очистка; концентрирование; обезвоживание; пути модификации; стабилизация, безопасность продукта.	ОПК 5
7. Основные задачи инженерной энзимологии. Иммуобилизация ферментов и клеток. Носители для иммуобилизации ферментов.	ОПК 5
8. Методы физической и химической иммуобилизации ферментов.	ОПК 5
9. Стабильность иммуобилизованных ферментов. Использование иммуобилизованных ферментов и клеток в различных отраслях промышленности.	ОПК 5
10. Использование методов генной инженерии в фитобиотехнологии.	ПК 1
11. Применение методов генной инженерии для решения проблем устойчивости растений к фитопатогенам, гербицидам, насекомым, абиотическим стрессам.	ПК 1
12. Вегетативное размножение растений методом культуры тканей. Методы и условия культивирования клеток и тканей растений.	ПК 1
13. Типы культур растительных клеток и тканей. Культивирование каллусных клеток. Дедифференцировка - как основа каллусогенеза. Характеристика каллусных клеток.	ПК 1
14. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Получение безвирусных растений с помощью культуры апикальных меристем побега.	ПК 1
15. Получение и культивирование изолированных протопластов растительных клеток.	ОПК 5
16. Соматическая гибридизация растительных клеток. Возможности и использование метода соматической гибридизации.	ПК 1
17. Методы клеточной инженерии растений, используемые в селекции (оплодотворение <i>in vitro</i> , культивирование незрелых гибридных семяпочек и зародышей, регенерация растений из тканей летальных зародышей, создание гаплоидов растений).	ОПК 5
18. Создание трансгенных растений.	ОПК 5
19. Промышленные штаммы микроорганизмов и способы их совершенствования. Понятие о клоне клеток и штамме, требования к производственным штаммам.	ПК 1
20. Понятие о мутагенезе и методах выделения мутантов. Индуцированный мутагенез и отбор продуктивных мутантов.	ПК 1
21. Стратегия селекционной работы с микроорганизмами; методы селекции микроорганизмов. Ступенчатый отбор.	ПК 1
22. Генетическое конструирование <i>in vivo</i> (перенос генетической информации: конъюгация, трансдукция, трансформация и трансфекция).	ПК 1
23. Генетическое конструирование штаммов-продуцентов <i>in vitro</i> . Источники ДНК для клонирования.	ПК 1
24. Бактериофаги и их использование в биотехнологии.	ПК 1
25. Характеристика плазмид, понятие о группах несовместимо-	ПК 1

сти. Конъюгативные и неконъюгативные плазмиды.	
26. Понятие о векторных молекулах.	ПК 1
27. Микробиологические производства, основанные на получении микробной биомассы.	ОПК 5
28. Технологическая схема получения микробного белка.	ОПК 5
29. Производства, основанные на получении микробных метаболитов. Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Принципы получения первичных и вторичных метаболитов.	ОПК 5
30. Биотехнологическое производство аминокислот.	ОПК 5
31. Биотехнологическое производство ферментов.	ОПК 5
32. Классификация антибиотических веществ, продуцируемых микроорганизмами. Основные продуценты антибиотиков.	ПК 1
33. Биотехнологические схемы получения антибиотиков.	ОПК 5
34. Получение гликанов и гликоконъюгантов микробного происхождения.	ОПК 5
35. Получение энтомопатогенных препаратов, особенности организации производства.	ОПК 5
36. Технология производства бактериальных удобрений.	ОПК 5
37. Получение микробных иммунобиологических препаратов.	ПК 1
38. Традиционные микробиотехнологические процессы. Получение продуктов брожения микроорганизмов.	ОПК 5
39. Организация производств, основанных на спиртовом брожении микроорганизмов.	ОПК 5
40. Молочнокислородное брожение и производство молочнокислых продуктов.	ОПК 5
41. Биотехнологические производства, основанные на пропионовокислом и маслянокислом брожении.	ОПК 5
42. Биотехнологические производства, основанные на уксуснокислом брожении.	ОПК 5
43. Биотехнологические производства, основанные на ацетонобутиловом брожении.	ОПК 5
44. Микробная трансформация органических соединений.	ОПК 5

Методические рекомендации по подготовке к зачету

1. Просмотреть вопросы к промежуточной аттестации, сгруппировать их по разделам: Биотехнология как научная дисциплина. Цели и задачи биотехнологии, объекты и методы биотехнологии.
Организация биотехнологического производства.
Основы инженерной энзимологии.
Основы фитобиотехнологии.
Основы микробной биотехнологии. Промышленные штаммы микроорганизмов.
Биотехнологическое производство микробного белка
Биотехнологическое производство первичных метаболитов
Биотехнологическое производство вторичных метаболитов
2. Подготовку следует начать с повторения целей, задач, методов биотехнологии. Для этого нужно просмотреть конспекты лекций, презентации к ним. Затем повторить особенности организации биотехнологических производств. Вопросы, которые вызвали затруднение, найти в учебной литературе. Если затруднения остались, проконсультироваться с преподавателем.

3. Следующим этапом подготовки к экзамену должно стать повторение вопросов, связанных с инженерной энзимологией и фитобиотехнологией. Следует обращать внимание на структурно-функциональные особенности организации объектов, характеристику условий проведения культивирования, достоинства и недостатки используемых методов. Когда основной материал будет ясен, просмотреть дополнительную литературу по этим вопросам, можно воспользоваться материалами, которые были использованы при подготовке к дискуссиям, круглым столам, при подготовке проектов.

4. Далее следует обратить внимание на повторение систематики бактерий, вспомнить представителей основных таксономических групп и их использования в биотехнологических процессах.

5. Заключительным этапом подготовки к экзамену должно стать повторение возможностей использования микроорганизмов в биотехнологических производствах, связанных с получением микробного белка, первичных метаболитов, вторичных метаболитов. Помимо лекций и учебной литературы, можно использовать материалы докладов, сообщений, круглого стола.

Процедура проведения зачета

Зачет проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Каждый билет включает два вопроса. Время на подготовку к ответу – 30 минут. Преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы по излагаемой студентом теме.

Критерии оценивания

Основой для определения оценки на зачете служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

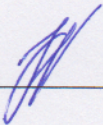
Критерии оценивания устного ответа следующие:

- оценки **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала;
- оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим в ответе на экзамене погрешности не принципиального характера.
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.


ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры микробиологии и физиологии растений биологического факультета СГУ от «1» июня 2023 года, протокол № 7

Авторы:

Доцент кафедры микробиологии
и физиологии растений, к.б.н.


_____ В.В. Коробко

Доцент кафедры микробиологии
и физиологии растений, к.б.н.


_____ Е.В. Глинская