

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

О. Я. Мезенова

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки
19.04.01 – Биотехнология
(профиль «Пищевая биотехнология»)

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

Мезенова, О. Я.

Современные проблемы биотехнологии: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. магистратуры по напр. подгот. 19.04.01 Биотехнология / О. Я. Мезенова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 33 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Современные проблемы биотехнологии» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, материалы по подготовке к лабораторным занятиям, темы и методические указания по выполнению курсовой работы, литературу, вопросы к экзамену, тесты для промежуточного контроля и другие материалы, предназначенные для студентов магистратуры направления подготовки 19.04.01 – Биотехнология, форма обучения очная.

Табл. 2, список лит. – 29 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» « » _____ 202__ г., протокол № _

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой пищевой биотехнологии «18» апреля 2022 г., протокол № 8.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ	16
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	18
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	23
ПРИЛОЖЕНИЯ	26

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Современные проблемы биотехнологии» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы магистратуры по направлению 19.04.01 Биотехнология, профиль «Пищевая биотехнология».

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания современных проблем биотехнологии, задач и направления развития биотехнологии в России, знаний и навыков по исследованию и применению ферментов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации, знаний основных промышленных технологий; реализацию биотехнологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов.

Задачи изучения дисциплины:

- знакомство с основными видами промышленных биотехнологий, их проблемами и задачами, перспективными направлениями развития биотехнологии в различных странах;
- освоение основ трансформации микроорганизмов; принципов организации биотехнологического производства, его структуры, методов оценки эффективности производства;
- освоение методов экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды;
- освоение методов технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства;
- освоение методов моделирования и масштабирования биотехнологического процесса;
- освоение методов планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов;
- формирование навыков по разработке технологии получения биологически активных веществ, оптимизации условий культивирования, проведению выделения и идентификации;
- изучение возможных путей биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса;
- формирование навыков по определению рациональной схемы биотехнологического производства заданного продукта, оценке технологической эффективности производства;
- ознакомление с ферментационным и вспомогательным оборудованием, режимом его подготовки и стерилизации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные промышленные биотехнологии;
- основные проблемы и задачи современной биотехнологии;
- пути развития биотехнологии в России и других странах;
- основы трансформации микроорганизмов;
- основные принципы организации биотехнологического производства, его структуру, методы оценки эффективности производства;
- важнейшие производства промышленной пищевой, медицинской, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии;

уметь:

- разрабатывать технологии получения биологически активных веществ, оптимизировать условия культивирования, проводить выделение и идентификацию;
- определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса;
- выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;
- выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование, режим его подготовки и стерилизации;

владеть:

- методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды;
- методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред;
- методами технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства;
- методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса;
- методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов.

Дисциплина опирается на профессиональные компетенции, глубокие знания, умения и навыки обучающихся, полученные на предыдущем уровне образования, при освоении программы бакалавриата.

Для успешного освоения дисциплины «Современные проблемы биотехнологии», студент должен активно работать на лекционных и лабораторных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые задания.

Тестирование и решение практических задач, обучающихся проводится на практических занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых и практических заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде курсовой работы и экзамена, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам промежуточной аттестации (получившие при этой аттестации оценку «зачтено»);
- получившие положительную оценку по результатам лабораторного практикума;
- получившие положительную оценку по результатам защиты курсовой работы.

Для успешного освоения дисциплины «Современные проблемы биотехнологии» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки лабораторным занятиям и организации самостоятельной работы студентов.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Современные проблемы биотехнологии», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области инновационной деятельности пищевых производств, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На первой лекции студент получает тему курсовой работы, при этом тема выбирается самим студентом либо из предложенного перечня, либо студент предлагает сам. Тема и ее наполнение обсуждается с преподавателем.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь первичные знания и основные понятия в области биотехнологии, в том числе, понятия предметной области, общие принципы биотехнологического производства, строение клетки и генома клетки, принципы передачи наследственной информации, методы генной инженерии, объекты биотехнологии, их свойства и структура, методы и приемы, применяемые в биотехнологии, основные виды биотехнологии, биотехнологические принципы переработки сырья, объекты биотехнологии в пищевой и кормовой промышленности.

В ходе лекционных и лабораторных занятий рассматриваются основные направления совершенствования современной биотехнологии в разных сферах экономики: фундаментальные вопросы биотехнологии, биоаналитические технологии, генетические ресурсы и биотехнологические процессы для пищевой и кормовой промышленности, биокаталитические технологии, биологическая трансформация загрязнений в окружающей среде; биотехнологические процессы в переработке минерального сырья, микробиологические подходы в создании сельскохозяйственных культур в растениеводстве с улучшенными хозяйственно-ценными признаками; биотехнология, фармакология и медицина и другие.

Текущий контроль освоения темы студентами проводится периодически на лабораторных занятиях, с применением вопросов, относящихся к текущему занятию, а также по вопросам предыдущего занятия (при защите лабораторной работы). Текущий контроль систематически проводится на лекциях экспресс-тестированием с применением тестов по теме предыдущей лекции.

Оценки результатов тестирования учитываются при аттестации по дисциплине на экзамене.

Тематический план лекционных занятий представлен в таблице 2.

Таблица 2- Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

Номер темы	Содержание лекционного курса	Кол-во часов лекционных занятий
1	Основные проблемы современной биотехнологии	4
2	Промышленные биотехнологии	4
3	Обзор мирового рынка биотехнологий	4
4	Основные направления современной биотехнологии	6
5	Биополимеры и перспективные биокомпозиты на их основе	4
6	Клеточное мясо	4
7	Инновационные пищевые биотехнологии	6
Итого		32

Для активизации учебной работы по первым темам на лекционных занятиях проводится тестирование студентов в течение 10÷15 мин. В дальнейшем текущий контроль учебы студентов проводится на лабораторных занятиях. Оценки результатов тестирования и лабораторных занятий учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

Тестовые задания используются для оценки освоения первой и второй темы дисциплины студентами – знания роли биотехнологии в современном мире, перспективы развития биотехнологии в России, государственной программы по развитию промышленности, а также современных промышленных биотехнологий. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях соответствующих тем.

Задание по теме 1 – «Основные проблемы современной биотехнологии» предусматривает одно тестовое задания (выбор правильного ответа из предложенного перечня) и один самостоятельный ответ на поставленный вопрос. Положительная оценка («зачтено») выставляется, если получены правильные ответы.

Задание по теме 2 – «Современные промышленные биотехнологии» предусматривают выбор правильных ответов из предложенного перечня. Оценка определяется количеством допущенных при выборе ответов ошибок:

- «отлично» - ошибок нет;
- «хорошо» - не более одной ошибки;
- «удовлетворительно» - при двух ошибках;
- «неудовлетворительно» - три и более ошибок.

Тема 1. Основные проблемы современной биотехнологии.

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Введение в дисциплину. Роль биотехнологии в современном мире. Основные направления развития биотехнологии в современном мире. Аграрная биотехнология. Фармакологическая биотехнология. Пищевая биотехнология и пищевые добавки. Биоэнергетика. Экологическая биотехнология и биодеструкторы. Промышленные аквабиотехнологии Современное состояние и перспективы развития биотехнологии в России. Национальные программы и концепции развития современных технологий и промышленности, повышение ее конкурентоспособности

Вопросы для самоконтроля:

- 1. Опишите роль биотехнологии в современном мире.*
- 2. Что изучает аграрная биотехнология?*
- 3. Назовите основные объекты фармакологической биотехнологии.*
- 4. Какова роль пищевой биотехнологии в современной пищевой промышленности?*
- 5. Что такое биоэнергетика? Назовите основные направления развития.*
- 6. Что изучает экологическая биотехнология?*
- 7. Что такое биодеструкторы? Где они применяются?*
- 8. Что изучает промышленная аквабиотехнология? назовите основные направления развития аквабиотехнологии.*
- 9. Опишите современное состояние и перспективы развития биотехнологии в России.*
- 10. Какие национальные программы и концепции в нашей стране направлены на развитие биотехнологии в экономике России?*

Тема 2. Промышленные биотехнологии

Ферменты и продукты ферментации. Биополимеры и продукция из них Органические кислоты, спирты, эфиры и другие соединения, используемые в том числе в химической промышленности. Биологические средства защиты растений, биоудобрения. Компоненты кормов и премиксов, кормовой белок. Компоненты, используемые в пищевой промышленности. Биодеструкторы, в том числе биодеструкторы нефти. Лесные промышленные биотехнологии. Промышленные аквабиотехнологии.

Вопросы для самоконтроля:

- 1. Назовите основные способы и технологии получения ферментов и продуктов ферментации. Где они применяются?*
- 2. Что такое биodeградируемые полимеры и где используется продукция на их основе?*
- 3. Какие органические кислоты, спирты, эфиры и другие органические соединения получают способами промышленной биотехнологии?*
- 4. Какие продукты промышленной биотехнологии используются в химической промышленности?*
- 5. Опишите достоинства и недостатки биологических средств защиты растений.*
- 6. Что такое биоудобрения? каковы технологии их получения?*
- 7. Перечислите основные компоненты кормов и премиксов. Что такое кормовой белок?*
- 8. Назовите компоненты, получаемые способами промышленной биотехнологии, используемые в пищевой промышленности.*
- 9. Что такое биодеструкторы, в том числе биодеструкторы нефти? Назовите их достоинства и проблемы в применении.*
- 10. Что изучают лесные промышленные биотехнологии? Назовите основные объекты и целевые продукты.*

Тема 3. Обзор мирового рынка биотехнологий

Географическая сегментация мирового рынка биотехнологий по отраслям. Основные тенденции на мировом рынке биотехнологий. Биофармацевтика и биомедицина. Промышленные биотехнологии и биоэнергетика. Агробиотехнологии. Инвестиции в биотехнологии. Анализ российского рынка биотехнологий. Государственная политика в области развития биотехнологий. Биотехнологические жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты. Текущее состояние инновационной инфраструктуры в секторе биотехнологий в России

Институты развития и инновационный лифт. Венчурный капитал. Наука и образование. Биотехнологические инновационные кластеры, бизнес инкубаторы и технопарки. Основные драйверы и ограничители развития отрасли биотехнологий в России. Обзор рынка биотехнологий по отраслям и прогноз их развития

Вопросы для самоконтроля

- 1. Как географически сегментируется мировой рынок биотехнологий по отраслям?*

2. Охарактеризуйте основные тенденции развития на мировом рынке биотехнологий.
3. Опишите основные продукты биофармацевтики и биомедицины.
4. Как промышленные биотехнологии влияют на развитие биоэнергетики?
5. Что изучает агробиотехнология? Перечислите основные направления.
6. Охарактеризуйте потенциальные инвестиционные потоки в основные сектора биотехнологии.
7. Проанализируйте российский рынок биотехнологий, назовите его основные проблемы и перспективные направления развития.
8. Охарактеризуйте государственную политику в области развития биотехнологий.
9. Назовите биотехнологические жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты.
10. Опишите текущее состояние инновационной инфраструктуры в секторе биотехнологий в России
11. Что такое институты развития и инновационный лифт?
12. Что такое венчурный капитал?
13. Как наука должна влиять на образование в области биотехнологии?
14. Назовите перспективные биотехнологические инновационные кластеры в нашей стране.
15. Что такое бизнес инкубаторы и технопарки?
16. Перечислите основные драйверы и ограничители развития отрасли биотехнологий в России.
17. Проведите обзор рынка биотехнологий по отраслям и сделайте прогноз их развития

Тема 4. Основные направления современной биотехнологии

Белковая инженерия. Протеомика. Генная инженерия растений. Биотехнологии в животноводстве. Биофармацевтика: сегментация рынка, моноклональные антитела, вакцины, антибиотики и бактериофаги. Биомедицина: биосовместимые и биodeградируемые медицинские материалы. Диагностические системы, биочипы и биосенсоры. Клеточные технологии и регенеративная медицина Системная биология, постгеномные технологии и биоинформатика. Наномедицина и адресная доставка лекарственных средств. Промышленные биотехнологии. Производство ферментов. Производство биополимеров. Биоэнергетика. Твердое биотопливо. Жидкое биотопливо. Природоохранные биотехнологии Биогаз. агробиотехнологии. Биологические средства защиты растений.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что изучает белковая инженерия? Охарактеризуйте роль белка в современном мире.
2. Что изучает протеомика? назовите основные объекты и перспективы их применения.
3. Опишите достоинства и критические аспекты применения генной инженерии растений.
4. Охарактеризуйте биотехнологию в части генной инженерии в животноводстве.
5. Опишите основные проблемы в биофармацевтике: сегментация рынка, моноклональные антитела, вакцины, антибиотики и бактериофаги.
6. Что изучает современная биомедицина?
7. Как определить биосовместимость и биodeградируемость медицинских материалов?
8. Что такое диагностические системы, биочипы и биосенсоры?
9. В чем сущность клеточных технологий в регенеративной медицине?
10. Что изучает системная биология?
11. Каковы перспективы у постгеномных технологий и биоинформатики?
12. Что такое наномедицина? Как осуществляется адресная доставка лекарственных средств?
13. Каковы перспективы промышленных биотехнологий в производстве ферментов?
14. Назовите основные биodeградируемые биополимеры.
15. Назовите основные виды топлив в биоэнергетике.
16. Что изучает природоохранные биотехнологии.
17. Назовите основные биологические средства защиты растений, их преимущества и недостатки.

Тема 5. Биополимеры и перспективные биокompозиты на их основе

Определение и классификация биополимеров. Нативные биополимеры как компоненты клеток: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты. Биополимеры – продукты направленного биосинтеза: полигидроксикислоты, хитин и хитозан, гидроколлоиды морских водорослей, полисахариды в кисломолочных продуктах, кефиран, леван, бактериальная целлюлоза, ксантан, пектин, гиалуроновая кислота, фибрин и фиброин, коллаген. Модифицированные биополимеры: модифицированный крахмал, микрокристаллическая целлюлоза. Перспективные биополимеры на основе микробных метаболитов: полилактид, биоразлагаемые полимеры на основе крахмала

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определения биополимерам?
2. Приведите классификацию биополимеров по основным признакам.
3. Назовите нативные биополимеры и их природные источники.
4. Охарактеризуйте белковые биополимеры и технологии их получения из природного сырья.
5. Опишите получение и применение липидных биополимеров.
6. Назовите биополимеры углеводной природы, получение, области применения.
7. Какие полимеры получают на основе нуклеиновых кислот.
8. Назовите основные биополимеры, получаемые направленным биосинтезом.
9. Что такое полигидроксикислоты, как их получают, назовите их достоинства, недостатки, области применения.
10. Опишите природу и химический состав биополимеров хитина и хитозана.
11. Назовите основные полимеры - гидроколлоиды морских водорослей, где они применяются?
12. Опишите получение и применение полисахаридов в кисломолочных продуктах, что такое кефиран?
13. Как получают биополимер бактериальная целлюлоза?
14. Опишите получение и применение полимеров ксантана, пектина, гиалуроновой кислоты, фибрина и фиброина.
15. Назовите основные свойства биополимера коллагена, как и в каких сферах они используются?
16. Опишите механизмы модифицирования биополимеров и их основные виды.
17. Охарактеризуйте перспективные биополимеры на основе микробных метаболитов: полилактид, полигидроксиалканоаты. В каких областях перспективно их применение?

Тема 6. Клеточное мясо

Основные определения. История создания клеточного мяса. Отличие от обычного мяса. Технология искусственного (клеточного) мяса. Влияние клеточного мяса на здоровье. Ненатуральность и ее факторы. Экология при синтезе клеточного мяса. Экономические показатели при синтезе клеточного мяса и их сравнение с производством натурального мяса. Этические соображения и клеточное мясо. Потенциальное применение клеточного мяса. Современные исследования в данной области. Проблемы, инициативы и перспективы.

Вопросы для самоконтроля:

- 1. Дайте определение «клеточному мясу».*
- 2. Опишите история создания и развитию технологий клеточного мяса.*
- 3. Опишите отличие клеточного мяса от обычного мяса.*
- 4. Охарактеризуйте технологию искусственного (клеточного) мяса и основные ее особенности применительно к различным продуктам.*
- 5. Как влияет клеточное мясо на организм и его здоровье?*
- 6. Опишите признаки ненатуральности клеточного мяса и их влияние на развитие этой индустрии.*
- 7. Какова экологическая составляющая при синтезе клеточного мяса?*
- 8. Охарактеризуйте экономические показатели при синтезе клеточного мяса и сравните их с производством натурального мяса.*
- 9. Изложите свои этические соображения по поводу будущего клеточного мяса.*
- 10. Опишите потенциальных потребителей и области применения клеточного мяса.*
- 11. Охарактеризуйте основные направления современных исследований в данной области.*
- 12. Какие основные проблемы, инициативы и перспективы видятся в этой области?*

Тема 7. Инновационные пищевые биотехнологии

Нанотехнологии в пищевой промышленности. Основные направления использования нанотехнологий в пищевой промышленности. Риски нанотехнологий в пищевой индустрии. Изменения физико-химических свойств продуктов в нанотехнологиях. Маркировка нанопродуктов. Нормативные документы, регламентирующие оборот пищевых нанопродуктов. Генно-модифицированные организмы и источники в пищевых продуктах. Основные направления генетической модификации продуктов растительного и животного происхождения. Риски ГМО и ГМИ. ГМО в России. Государственная регистрация ГМО-продуктов и маркировка. Пищевая продукция синтетической биологии. Органические продукты питания. Конфессиональные продукты питания. Технология 3Д-печати в пищевой промышленности. Инновационная упаковка для пищевой продукции.

Вопросы для самоконтроля:

- 1. Что такое нанотехнологии и каковы ее объекты в пищевой промышленности?*

2. *Опишите основные направления использования нанотехнологий в пищевой промышленности.*
3. *Охарактеризуйте риски нанотехнологий в пищевой индустрии.*
4. *Назовите изменения физико-химических свойств продуктов в нанотехнологиях, важные в пищевой промышленности.*
5. *Опишите документы, в соответствии с которыми проводится маркировка нанопродуктов.*
6. *Какие нормативные документы регламентируют оборот пищевых нанопродуктов?*
7. *Опишите основные направления и области применения генно-модифицированных организмов и источников в пищевых продуктах?*
8. *Каковы основные направления генетической модификации продуктов растительного и животного происхождения?*
9. *Имеются ли риски применения ГМО и ГМИ в пищевых технологиях?*
10. *Каково состояние получения и применения ГМО в России?*
11. *Опишите государственную регистрацию ГМО-продуктов?*
12. *Как маркируются ГМО-продукты в России?*
13. *Пищевая продукция синтетической биологии: проблемы и перспективы.*
14. *Что такое органические продукты питания?*
15. *Назовите основные конфессиональные продукты питания, их особенности у разных народов, положительное и отрицательное влияние на развитие пищевой индустрии в мире.*
16. *какова технология 3Д-печати в пищевой промышленности?*
17. *Назовите инновационные виды упаковки для пищевой продукции.*

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Особое место в структуре дисциплины занимает лабораторный практикум, выполняемый во время лабораторных занятий. При проведении лабораторных работ студенты получают допуск к работе, отвечая на вопросы по теории темы работы, после чего проводят экспериментальную работу, делают необходимые расчеты и выводы. При выполнении лабораторных работ используются соответствующие учебно-методические пособия (в них приводятся задания по лабораторным работам, методические указания по их выполнению, справочный материал с примерами расчетов).

Тематический план практических занятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Объем (трудоёмкость освоения) и структура лабораторных занятий

Номер темы	Содержание практического занятия	Кол-во часов практических занятий
1	Анализ современного состояния биотехнологии в России. Разработка алгоритма создания биотехнологического кластера	6
2	Получение и изучение биоразлагаемых пищевых пленок на основе биополимеров	6
3	Нанотехнологии в пищевой промышленности: получение и исследование тонких пищевых дисперсий	6
4	Аналоговая, имитированная и искусственная пищевая продукция. приготовление и изучение аналоговой икры рыб (лососевой, осетровой)	6
5	Получение низкомолекулярных пептидов из коллагенсодержащего рыбного сырья гидролизным методом	6
6	Протеиновые гидролизаты в технологии специализированной и функциональной продукции	6
Итого		36

В каждом предлагаемом лабораторном занятии сформулированы цель и конкретные задания, даны справочные данные и методические рекомендации по выполнению заданий, приведены примеры выполнения заданий, сформулированы вопросы для конкретной работы, приведен список вопросов для самоконтроля и рекомендуемая литература.

Задания в каждой работе необходимо выполнять, руководствуясь справочно-методическим материалом, изложенным в учебно-методическом пособии, а также осуществляя самостоятельный когнитивный поиск, базирующийся на личном и социально-общественном опыте, в том числе накопленном опыте профессионального образования.

Оценка результатов выполнения задания по каждому лабораторному занятию производится при представлении студентом отчета по выполненной работе, демонстрации преподавателю полученных знаний и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы. Студент, самостоятельно выполнивший индивидуальное задание и продемонстрировавший знание по теме работы, получает по лабораторному занятию оценку «зачтено».

Кроме того, по лабораторному практикуму выставляется экспертная оценка по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины задания.

Важно своевременно осваивать лекционные материалы и выполнять предусмотренные к лабораторным работам задания. Систематическое освоение теоретического материала (лекций) и другого необходимого учебного материала позволит быть готовым для тестирования, выполнения курсовой работы и аттестации по дисциплине.

Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических материалах по ней.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Согласно учебному плану дисциплины «Современные проблемы биотехнологии» направления подготовки 19.04.01 - Биотехнология, студенты очной формы обучения закрепляют изучаемый материал, самостоятельно в виде выполнения курсовой работы.

Подготовка по дисциплине «Современные проблемы в биотехнологии» магистров направления 19.04.01 – Биотехнология, профиль «Пищевая биотехнология» предусматривает выполнение курсовой работы теоретической направленности, которая осуществляется по материалам специальной учебной и научной литературы и проводится с целью ознакомления с проблемами современной биотехнологии и перспективами их решения.

Постановка и выполнение конкретной задачи в курсовой работе помогает получить навыки применения полученных знаний на практике в организации производства и его аппаратурном оформлении. Кроме того, выполнение курсовой работы учит студентов пользоваться нормативной и технической документацией (технологическими инструкциями, ГОСТами, техническими условиями, нормами и др.), справочной литературой, правильно оформлять проектную документацию. Работа над курсовой работой является творческим, самостоятельным видом учебного процесса, основанном на понимании сущности биотехнологических процессов, которое в свою очередь формируется в процессе лекционных и лабораторных занятий и в самостоятельной учебной работе.

Настоящая курсовая работа представляет собой аналитически обоснованное описание развития одного из направлений современной биотехнологии, прямо или косвенно связанные с пищевым сектором экономики России.

Работа над курсовой работой способствует формированию навыков самостоятельной работы обучающихся, закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изучаемой дисциплине, развивает аналитическое мышление в области совершенствования современной биотехнологии.

В процессе работы над курсовой работой обучающийся закрепляет навыки по пользованию научной и патентной литературы, в том числе иностранной, а также технической документации (технические регламенты, технологические инструкции, ГОСТы, технические условия, фармакопейные статьи и др.).

Курсовая работа является творческим, самостоятельным видом учебной работы. Обучающийся несет полную ответственность за содержание,

используемый материал, сделанное заключение и окончание работы в назначенный срок.

Курсовая работа позволяет решить следующие задачи:

- приобрести навыки работы с научной и специальной литературой;
- развить способность ориентироваться в вопросах современной биотехнологии и предлагать собственные решения насущных проблем.

Темы курсовой работы предлагаются кафедрой пищевой биотехнологии, но могут быть предложены обучающимся при условии обоснования ими целесообразности. Темы курсовой работы могут быть также рекомендованы работодателем или профильным предприятием. Предложенная тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсовой работы. Типовые темы курсовых работ приведены в приложение А.

Тема курсовой работы должна отвечать учебным задачам дисциплины и одновременно соответствовать реальным задачам будущей профессиональной деятельности. Тематика должна ориентироваться на фактический материал научных статей, монографий и других опубликованных материалов российских и зарубежных исследователей. Тема курсовой работы должна быть комплексной и направленной на решение взаимосвязанных задач, объединенных общностью объекта исследования.

Курсовая работа выполняется по выбранной теме, обладающей своими отличительными особенностями, вытекающими из своеобразия объекта исследования, наличия и полноты источников информации, глубины знаний студентов, их умений и навыков самостоятельной работы. Вместе с тем каждая курсовая работа должна быть построена по общей схеме на основе данных методических указаний, отражающих современный уровень требований, предъявляемых к выпускникам настоящей образовательной программы.

Требование единства относится к форме построения и структуре курсовой работы, но не к ее содержанию.

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу, быть четкими, полными, ясными и содержать элементы анализа.

При ответе на вопросы студент должен использовать не только учебную литературу, но и статьи, публикуемые в периодической печати, указывая в работе источники информации. Текстовая часть работы может быть иллюстрирована рисунками, схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников (не менее 25 источников).

Курсовая работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм). Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 13–14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 14 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным.

Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см. Поля: с левой стороны – 20 мм; с правой – 20 мм; в верхней части – 20 мм; в нижней – 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в середине верхнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

Законченную работу следует переплести в папку. Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу студент регистрирует на кафедре пищевой биотехнологии.

Структура курсовой работы:

- титульный лист (Приложение Б);
- задание (Приложение В);
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основная часть (каждый вопрос начинать с нового листа);
- заключение;
- список литературы (оформляется в соответствии с ГОСТ 7.001-2003, ГОСТ 7.82-2001);
- приложения (по необходимости).

Курсовая работа должна быть написана логически последовательно и литературным языком. Стил и язык изложения материала курсовой работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы.

В курсовой работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовой работы возлагается на заведующего кафедрой и руководителя курсовой работы.

Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовой работы, утвержденный протоколом заседания кафедры.

Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовой работы, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых работ студентов, дает краткую информацию студентам о порядке проведения защиты курсовых работ, обобщает

информацию об итогах проведения защиты курсовых работ на заседании кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые допущены научным руководителем. Не зачтённая работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ проводится до начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы включает:

- краткое сообщение автора (презентация 9–11 слайдов) об актуальности темы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию объекта исследования в рамках темы работы;

- вопросы к автору работы и ответы на них;

- отзыв руководителя курсовой работы.

Защита курсовой работы производится публично, в присутствии студентов, защищающих проекты в этот день.

Если при защите курсовой работы выяснится, что студент не является ее автором, то защита прекращается. Студент будет обязан написать курсовую работу по другой теме.

При оценке курсовой работы учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;

- актуальность и новизна работы;

- сложность и глубина разработки темы;

- знание современных подходов на исследуемую проблему;

- использование научных периодических изданий по теме;

- качество оформления;

- четкость изложения доклада на защите;

- правильность ответов на вопросы.

Курсовая работа оценивается дифференцированно по следующей шкале:

- на **«отлично»** оценивается работа, в которой студент полностью излагает материал, правильно использует понятийный аппарат, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные, излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм научного и профессионального языка;

- на **«хорошо»** оценивается работа, в которой студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает одну-две ошибки, которые сам же исправляет, и один-два недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого;

- на **«удовлетворительно»** оценивается работа, в которой студент обнаруживает знание и понимание основных положений курсового проекта, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

или формулировке правил, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

- на **«неудовлетворительно»** оценивается работа, в которой студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

По итогам защиты за курсовую работу выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Более подробная информация представлена в учебно-методическом пособии по данной дисциплине.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 328 с.
2. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология. Основы технологии микробиологических производств: учеб. пособие / А. В. Луканин. – Москва: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 304 с.
3. Загоскина, Н. В. Биотехнология / Н. В. Загоскина. – Москва: Изд-во ЮРАЙТ, 2021. – 390 с.
4. Журавлева, Г. А. Генная инженерия в биотехнологии / Г. А. Журавлева; под ред. С. Г. Инге-Вечтомов. – Москва: Изд-во «Эко-Вектор», 2019. – 342 с.
5. Биотехнология: учебник / под ред. В. А. Колодязной и М. А. Самотруевой. – Москва: Изд-во ГЭОТАР-Медиа. – 384 с.
6. Чечина, О. Н. Общая биотехнология / О. Н. Чечина. – Москва: Изд-во ЮРАЙТ, 2021. – 267 с.
7. Самуйленко, А. Я. Биотехнология: учебник / А. Я. Самуйленко [и др.]; под ред. А. Я. Самуйленко. – 2-е перераб. изд. – Москва: Мир, 2013. – 746 с.

Дополнительная литература:

1. Биотехнология морепродуктов: учебник / Л. С. Байдалинова, А. С. Лысова, О. Я. Мезенова [и др.]; под ред. О. Я. Мезеновой. – Москва: Мир, 2006. – 560 с.
2. Прикладная биотехнология: учеб. пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаринов. – Санкт-Петербург: Изд-во ГИОРД, 2003. – 290 с.
3. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. – Москва: Изд-во Инфра-М, 2009. – 318 с.
4. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / О. Н. Чечина. – Москва: Изд-во ЮРАЙТ, 2021. – 153 с.
5. Кондратьева, Т. Ф. Микроорганизмы в биогетехнологиях переработки сульфидных руд: монография / Т. Ф. Кондратьева, А. Г. Булаев, М. И. Муравьев; отв. ред. В. Ф. Гальченко. – Москва: Наука, 2015. – 212 с.
6. Ножевникова, А. Н. Анаммокс-бактерии в природе и экобиотехнологии: коллективная монография / А. Н. Ножевникова, Ю. В. Литти, Е. А. Бочкова [и др.]; под ред. А. Н. Ножевниковой. – Москва: Университетская книга, 2017. – 280 с.
7. Биологическая безопасность биотехнологических производств: учеб. пособие / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов. – Москва: Изд-во ДеЛи принт, 2010. – 135 с.
8. Использование экзогенных факторов низкой интенсивности в

биотехнологии: монография / А. Ю. Крыницкая, П. П. Суханов. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. – 90 с.

9. Биоресурсы и биотехнологии. Основы биотехнологии: учеб. пособие / Ю. Г. Максимова, А. Ю. Максимов. – Пермь: ПГНИУ, 2019. – 103 с.

10. Микробиологическая оценка качества сырья биотехнологической продукции молекулярно-генетическими протеомными методами: учеб. пособие / Н. Г. Машенцева, Л. А. Иванова, И. А. Фоменко. – Москва: Перо, 2020. – 103 с.

11. Меренкова, С. П. Биоинженерия: учеб. пособие / С. П. Меренкова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 70 с.

12. Морозов, Г. А. Введение в микроволновые биотехнологии: учеб. пособие / Г. А. Морозов, С. Н. Гришин, Н. Е. Стахова; под ред. Г. А. Морозова. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2015. – 122 с.

13. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учеб. пособие / М. А. Наквасина, В. Г. Артюхов. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 151 с.

14. Панчин, А. Сумма биотехнологии: руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей / А. Панчин. – Москва: Изд-во АСТ : Corpus, 2019. – 429 с.

15. Плескова, С. Н. Современные проблемы биохимии и биотехнологии : учеб. пособие / С. Н. Плескова. – Нижний Новгород: НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2019. – 126 с.

16. Прикладная экобиотехнология: учеб. пособие: в 2 т. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2010 – Т. 2. – 485 с.

17. Волова, Т. Г. Биотехнология / Т. Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.

Учебно-методические издания:

1. Мезенова, О. Я. Современные проблемы биотехнологии: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / О. Я. Мезенова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2021. – 41 с.

2. Современные аспекты биотехнологии : учеб.-метод. пособие / Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян ; Рос. гос. аграр. ун-т – МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва : Изд-во РГАУ – МСХА, 2016. – 125 с.

3. Дистанционная подготовка биотехнологов. Элементы виртуальной образовательной среды : учебно-методическое пособие / С. В. Каленов, В. И. Панфилов, А. Е. Кузнецов. – Москва : ДМК, 2014. – 93 с.

4. Курсовое проектирование: учебное пособие / О.Я. Мезенова, Н.Ю. Мезенова. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. - 135 с.

Периодические издания (научные журналы)

1. Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю. А.

Овчинникова : науч.-практ. журн./ АНО "Информ.-аналит. центр мед.-соц. проблем". – Москва : Биосфера. - Выходит ежеквартально. Режим доступа <https://biorosinfo.ru/journal/>

2. Актуальная биотехнология: научный журнал / ООО "Биоактуаль", – Воронеж, 2012 – (Воронеж). –изд-во: ВГУИТ. – Выходит ежеквартально. Режим доступа: Elibrary <https://elibrary.ru>

3. Биотехнология = Biotechnology : теоретический и научно-практический журнал/ Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов национального исследовательского центра "Курчатowski институт" . – Москва : НИЦ "Курчат. ин-т" – ГосНИИГенетика. - Выходит ежеквартально. Режим доступа: <http://www.genetika.ru/journal/>

4. Biotechnology Letters. – Electronic text data. – Berlin : Springer Science+Business Media, 1979 Режим доступа : <http://www.elibrary.ru> (database website Elibrary с 2005г. см. издательство Springer). Режим доступа : <http://www.springer.com> (publisher's website). Режим доступа : <http://www.springerlink.com/content/100138> (journal link (full text – НТО-3)). – Выходит ежемесячно.

5. Biotechnology Progress. – Malden, MA : John Wiley & Sons, Inc. – Выходит раз в два месяца.Режим доступа <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/journal/15206033>

6. FEBS Journal. – Electronic text data. – [Б. м.] : John Wiley & Sons, Inc., 2004 – (Ulrich). – п. – Режим доступа : <http://eu.wiley.com> (publisher's website). – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа : <http://search.ebscohost.com> (database website Science & Technology Collection). – Режим доступа : <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119877016/tocgroup> (journal link (full text – НТО-3)). – Выходит дважды в месяц.

7. Preparative Biochemistry and Biotechnology. – Electronic text data. – London [etc.] : Taylor & Francis group, 1971 – . – on-line. – Режим доступа : <http://www.tandfonline.com/toc/lpbb20/current> (journal link). Выходит 8 раз в год.

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ:

1. Проблемы и перспективы современных биотехнологий по созданию культивируемого (клеточного) мяса.
2. Проблемы и перспективы современных биотехнологий по созданию и применению коротких пептидов в пищевой и фармацевтической отраслях.
3. Проблемы и перспективы культивирования (клеточных технологий) создания растений – источников биологически активных веществ.
4. Проблемы и перспективы получения и применения биodeградируемых биополимеров с антимикробными свойствами в пищевой промышленности.
5. Проблемы и перспективы биотехнологии новых фармпрепаратов.
6. Проблемы и перспективы биотехнологии микробной переработки отходов.
7. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза полисахаридов.
8. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза аминокислот.
9. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза витаминов.
10. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза ферментов.
11. Проблемы и перспективы биотехнологии микробиологического синтеза гормонов.
12. Проблемы и перспективы биотехнологии получения водорода на основе биотехнологических процессов.
13. Проблемы и перспективы получения и применения иммобилизованных ферментов.
14. Проблемы и перспективы создания биотехнологических методов очистки воды.
15. Проблемы и перспективы создания биотехнологических препаратов из списка ЖИВЛП (жизненно важные лекарственные препараты).
16. Проблемы и перспективы создания стимуляторов репродуктивных функций у женщин.
17. Проблемы и перспективы разработки биопрепаратов для замедления старения организма.
18. Проблемы и перспективы разработки пищевых биопродуктов для профилактики онкологических заболеваний (раков крови, простаты, молочной железы, меланом и др.).
19. Проблемы и перспективы разработки препаратов для лечения аутоиммунных заболеваний.

20. Проблемы и перспективы создания биофармацевтических биотехнологических препаратов (цитокины, интерфероны, эритропоэтины, гормоны, коагулянты, ингибиторы, антитела, вакцины, антибиотики и др.).
21. Проблемы и перспективы разработки биосовместимых и биodeградируемых пищевых и фармацевтических материалов.
22. Проблемы и перспективы развития 3Д-технологии при создании пищевых продуктов с заданными показателями пищевой адекватности.
23. Проблемы и перспективы получения и применения диагностических систем, биочипов, биосенсоров.
24. Проблемы и перспективы современной синтетической биологии в пищевой промышленности.
25. Проблемы и перспективы современной пищевой биотехнологии в адресной доставке биологически активных веществ.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Калининградский государственный технический университет»

Институт агроинженерии и пищевых систем

Кафедра пищевой биотехнологии

Курсовая работа

допущена к защите:

Руководитель: _____
(уч. степень, звание, должность *)

_____ Фамилия И.О.

«__» _____ 202__ г.

Курсовая работа защищена

с оценкой _____

Руководитель: _____
(уч. степень, звание, должность *)

_____ Фамилия И.О.

«__» _____ 202__ г.

ТЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа по дисциплине
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»
КР.36.19.04.01.X¹.X².ПЗ.

Работу выполнил:

студент гр. _____

_____ Фамилия И.О.

«__» _____ 202__ г.

Калининград – 20__

*X¹ - последняя цифра года, когда выполнена работа

X² - номер варианта курсовой работы

Примерная форма задания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Институт _____

Кафедра _____

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Магистрант _____

Тема КР

Исходные данные к работе

Перечень подлежащих разработке вопросов:

Перечень дополнительного материала

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г.

Руководитель (подпись, ФИО) _____

Задание принял к исполнению (подпись студента)

_____ «__» _____ 20__ г.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Роль биотехнологии в современном мире. Основные направления развития биотехнологии в мире и в России.
2. Государственная политика России в развитии биотехнологии. Анализ Российского рынка биотехнологий.
3. Обзор Российского рынка развития биотехнологий по отраслям. Основные драйверы и ограничения развития. Наиболее перспективные направления развития биотехнологии в России.
4. Биофармацевтика, биомедицина, промышленная биотехнология. биоинформатика, биоэкономика, агrobiотехнология, биоэнергетика, пищевая биотехнология, морская биотехнология, биоэкология
5. Биоразлагаемые полимеры и перспективные материалы на их основе
6. Биополимеры – продукты направленного биосинтеза: полигидроксикислоты, хитин и хитозан, гидроколлоиды морских водорослей (альгинаты, каррагинаны)
7. Биополимеры - полисахариды в кисломолочных продуктах: кефиран, леван, бактериальная целлюлоза.
8. Биополимеры: ксантан, пектин, гиалуроновая кислота, фибрин и фиброин, коллаген.
9. Модифицированные биополимеры: модифицированный крахмал, микрокристаллическая целлюлоза
10. Перспективные биополимеры на основе микробных метаболитов: полилактид, биоразлагаемые полимеры на основе крахмала
11. Нанотехнологии в пищевой промышленности
12. Генно-инженерно модифицированные организмы в пищевых продуктах
13. Пищевая продукция синтетической биологии
14. Органические продукты питания
15. Конфессиональные продукты питания
16. Технология 3Д печати пищевой продукции
17. Инновационная упаковка для пищевой продукции
18. Низкомолекулярные активные пептиды в специализированном питании.
19. Антимикробные пленки для пищевой продукции
20. Микробная переработка отходов
21. Биополимеры и продукция из них.
22. Ферменты и продукты ферментации.
23. Органические кислоты, спирты, эфиры и другие соединения, используемые в том числе в химической промышленности
24. Биологические средства защиты растений, биоудобрения.
25. Компоненты кормов и премиксов, кормовой белок.
26. Компоненты, используемые в пищевой промышленности.
27. Биодеструкторы, в том числе биодеструкторы нефти.

28. Лесные промышленные биотехнологии.
29. Промышленные аквабиотехнологии.
30. Что такое геномика и объекты ее изучения.
31. Что такое протеомика и ее задачи.
32. Цели и задачи белковой инженерии.
33. Новые биотехнологические методы в диагностике.
34. Создание и использование клеточных культур растений, насекомых и животных.
35. Методы трансформации генома растений и животных.
36. Методы клонирования клеток растений и животных.
37. Основные принципы создания генетически модифицированных организмов (ГМО). Различия между трансгенными и рекомбинантными организмами.
38. Ферменты, применяемые в генной инженерии. Эндонуклеазы рестрикции.
39. Что такое рестрикционные карты ДНК.
40. Метод ПЦР. Принципы осуществления и применение ПЦР.
41. Технология рекомбинантных ДНК.
42. Основные типы клонирующих векторов.
43. Доставка рекомбинантной ДНК и РНК в клетку.
44. Проблемы экспрессии чужеродных генов.
45. Методы выделения трансформированных клеток.
46. Проблемы удаления маркерных генов.
47. Использование трансгенных микроорганизмов в пищевой промышленности, медицине, сельском хозяйстве, экологии, и т.д.
48. Генная инженерия растений. Основные направления. Технологии.
49. Генная инженерия животных. Основные направления. Технологии.
50. Перспективы развития и использования ГМО.

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Задания по теме 1

Вариант 1.

1. Что такое биотехнология?
2. Какие биопродукты можно получать, используя биотехнологические приемы?
3. Что является первичными метаболитами в процессе жизнедеятельности микроорганизмов?

Вариант 2.

1. Назовите основные составляющие биотехнологической системы?
2. Какие биологически активные вещества продуцируют микроорганизмы?
3. Какие вещества называют вторичными метаболитами?

Вариант 3.

1. Что является биологическим объектом в биотехнологической системе?
2. Какие биологически активные вещества продуцируют дрожжи и грибы?
3. Какие микроорганизмы для производства пищевых продуктов вы знаете?

Вариант 4.

1. Какие биопродукты можно получать из водорослей?
2. Дайте классификацию всех процессов промышленной биотехнологии?
3. Какие клеточные компоненты выгодно получать микробиологическим путем и почему?

Задания по теме 3.

1. В каких производствах пищевой промышленности используются биохимические процессы?
 - а) для получения антибиотиков, белков, витаминов, ферментов;
 - б) в хлебопекарном, спиртовом, консервном производствах;**
 - в) для получения растительного масла.
2. Какие фазы имеют место при культивировании микроорганизмов?
 - а) экспоненциальная и лаг-фаза
 - б) лаг-фаза, экспоненциальная, фаза снижения скорости роста, стационарная и фаза отмирания;**
 - в) лаг-фаза, экспоненциальная фаза, фаза постоянной скорости.
3. При каких условиях справедливо уравнение кинетики роста.
 - а) в отсутствии дефицита питательных веществ;**
 - б) в отсутствии дефицита кислорода;
 - в) от гидродинамики.
4. От каких факторов зависит значение коэффициента массоотдачи при абсорбции кислорода?

- а) от температуры и давления в ферментаторе;
- б) от эффективности перемешивания в культуральной жидкости;
- в) от концентрации.**

5. По какому уравнению вычисляется значение коэффициента массоотдачи?

- а) $dM = \beta_x \left(x_p - x \right) F d\tau$; б) $Nu_{\vartheta} = f(Re, Pr)$;
- в) $dM = \kappa \cdot \left(x_p - x \right) F d\tau$.

6. По какому уравнению рассчитывается критерий Рейнольдса в ферментаторе с мешалкой?

- а) $Re = \frac{nd^2 \rho}{\mu_{ж}}$;
- б) $Re = \frac{Vd\rho}{\mu_{ж}}$;
- в) $Re = \frac{v \cdot d\rho}{\nu}$.

7. Что является движущей силой массопереноса при абсорбции кислорода?

- а) разность концентрации кислорода;** б) разность концентрации биомассы; в) скорость перемешивания.

8. По какому уравнению рассчитывается количество абсорбированного кислорода в барботажном ферментаторе с мешалкой?

- а) $dM = \beta_{жс} a \left(x_p - x \right) V_p d\tau$;
- б) $dM = \beta_{жс} \left(x_p - x \right) F d\tau$;
- в) $Nu = f(Re, Pr)$.

9. По какой причине происходит замедление скорости накопления биомассы при культивировании?

- а) число делений микроорганизмов ограничено;
- б) конкуренция за субстрат;**
- в) ингибирование продуктами метаболизма.

10. Что является общей скоростью роста микроорганизмов?

- а) отношение прироста биомассы за малый промежуток времени;**
- б) прирост биомассы в единице объема ферментатора;
- в) прирост биомассы на $1 м^2$.

11. От каких параметров зависит коэффициент удельной скорости роста?

- а) от гидродинамических параметров, вида микроорганизмов;**