

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»
2024

УДК 372.8

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
Е. С. Землякова

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», 2024. – 45 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. – 35 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой пищевой биотехнологии 24 апреля 2024 г., протокол № 9

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» 30 апреля 2024 г., протокол № 4

УДК 372.8

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2024 г.
© Мезенова О. Я., 2024 г

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ.....	22
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	24
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	29
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	32

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 и пищевых технологий; реализацию биотехнологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов.

Задачи изучения дисциплины:

- знакомство с основными видами биотехнологий, их проблемами и задачами, перспективными направлениями развития в современный период;
- обоснование актуальности развития ключевых областей нутрициологии в России во взаимосвязи с достижениями биотехнологии;
- освоение основных принципов промышленной биотехнологии, основ трансформации микроорганизмов и их потенциальных возможностей;
- углубленное изучение принципов и методов генной инженерии, возможности биотрансформации растений и животных;
- изучение основных направлений генетической модификации для решения продовольственной проблемы, развития сельского хозяйства;
- знакомство с рисками генной инженерии в пищевой биотехнологии, при производстве продуктов растительного и животного происхождения;
- знакомство с методами генной инженерии в агропромышленном секторе;
- освоение методов получения и свойства биоразлагаемых полимеров;
- изучение механизма выращивания клеточного мяса;
- получение знаний в области искусственных и аналоговых продуктов;
- изучение развития функционального и специализированного питания, технического регулирования качества и обеспечения безопасности;
- изучение нанотехнологий и их перспектив в пищевой отрасли;
- знакомство с основными принципами и перспективами получения клеточного мяса, органических продуктов питания;
- освоение пищевых технологий 3Д-печати, инновационных упаковочных технологий;
- углубление знаний в области получения аналоговых и имитированных пищевых продуктов, обеспечения стандартизации и безопасности;

– формирование навыков по разработке технологии получения биологически активных веществ, оптимизации условий культивирования, проведению выделения и идентификации;

– ознакомление с ферментационным и вспомогательным оборудованием, режимом его подготовки и стерилизации.

– изучение состояния, перспектив и основных направлений развития персонифицированного питания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные проблемы и задачи современной биотехнологии;

– основные промышленные биотехнологии, их потенциал, направления развития в России и мире;

– перспективы и возможности развития нутрициологии и ее составляющих в России и других странах;

– основы биотрансформации микроорганизмов, механизм, возможности;

– теорию и практику биоразлагаемых полимеров;

– технологии получения, достоинства и недостатки, области применения биополимеров направленного биосинтеза;

– основные принципы организации биотехнологического производства, его структуру, методы оценки эффективности производства;

– важнейшие производства промышленной, пищевой, фармацевтической, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии;

– научные теории, действующие документы, создание и применение функциональных и специализированных пищевых продуктов;

– принципы персонифицированного питания и предотвращения наследственных заболеваний при создании специализированных продуктов;

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;

– получать и применять биоразлагаемые полимеры направленного биосинтеза;

– 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 направленного биосинтеза и оценки качества биоразлагаемых пластмасс природного и направленного синтеза;
- 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 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 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

Номер темы	Содержание лекционного курса
1	Введение. Основные проблемы и перспективы развития современной нутрициологии
2	Промышленные биотехнологии
3	Генная инженерия в пищевой промышленности
4	Биополимеры и биокompозиты на их основе
5	Клеточное мясо
6	Специализированные и функциональные пище-вые продукты
7	Нанотехнологии в пищевой промышленности
8	Органические продукты питания
9	Технологии 3D печати пищевой продукции
10	Инновационная упаковка для пищевой продукции
11	Аналоговая, имитированная и искусственная пищевая продукция
12	Персонализированное питание

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 – «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 и перспективы развития современной нутрициологии

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Введение в дисциплину. Блок схема термина «биотехнология». Роль биотехнологии в современном мире. Основные направления развития биотехнологии в современном мире: пищевая (нутрициология); промышленная (микробная); аграрная (сельскохозяйственная); морская; фармацевтическая и медицинская; природоохранная (экологическая); биоэнергетика; биоэкономика; биоинформатика; биоинженерия; бионанотехнология; протеомика. Основные проблемы и перспективы развития современной нутрициологии. Предотвращение распространение алиментарно-зависимых заболеваний через совершенствование образовательной системы. Развитие системы безопасности продуктов с применением новых биотехнологий. Повышение роли минорных и биологически активных веществ в питании. Специализированные пищевые продукты для лечебного, диетического, профилактического и функционального питания. Диагностика состояний нарушения питания. Новые технологические приемы сохранения биоактивных веществ при производстве продуктов питания. Новые формы пищи повышенной биодоступности. Формирование доказательной базы о влиянии различных диет и продуктов на здоровье человека. Разработка и применение биосенсоров для определения качества пищевых продуктов. Изучение связи микробиоты и функционирования нервной системы. Подбор питания на основе индивидуального генотипа. Новые технологии комплексной переработки пищи. Омиксные технологии в питании. Специальное питание для больных людей. Функциональные продукты питания. Расшифровка механизмов молекулярного действия биологически активных веществ. Персонализированные продукты для узких категорий населения. Ингредиенты с целевой точкой включения в человеческий метаболит. Нутрицевтики, оказывающие влияние на здоровье. Вторая зеленая революция. Продукты питания без срока годности с сохранением биопотенциалом. Глобальная база генетических данных растений для питания. Индивидуальный подбор продуктов на основе баз данных. Новые биологические структуры для повышения биодоступности нутрицевтиков. Нутригеномика. Инновационные подходы к обеспечению качества продуктов питания. Питание для активного

долголетия. Воздействия на традиционную пищу, меняющие ее свойства.

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?
11. Что такое нутрициология? Какие вопросы она изучает?
12. Охарактеризуйте современные достижения нутрициологии.
13. Назовите основные проблемы развития нутрициологии.
14. Опишите перспективные прорывные биотехнологии в нутрициологии.
15. Какие задачи стоят перед омиксной биотехнологией?
16. Для каких целей необходимо развивать нутригеномику?
17. Приведите примеры новых технологий комплексной переработки пищи.
18. Для чего нужны функциональные продукты питания?
19. Какие цели преследует специализированное питание?
20. Охарактеризуйте персонафицированное питание и его перспективу.

Тема 2. Промышленные биотехнологии

Первоочередных задач промышленной биотехнологии. Основные продукты промышленной биотехнологии. Биологически активных веществ и лекарственных препараты. Микробиологические средства защиты растений. кормовые белки, аминокислоты, ферменты, витамины, ветеринарные препараты для повышения продуктивности животноводства. Методы, применяемые в промышленной биотехнологии. Распределение основных продуктов промышленной биотехнологии по отраслям экономики. Потенциальные возможности применения микроорганизмов. Основные процессы промышленной биотехнологии – производства биомассы и получения

продуктов метаболизма. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Продуценты белка. Получение уксусной кислоты. Меласса как субстрат для биотехнологии. Получение гидролизатов торфа для биосинтеза белка. Микробный синтез биологически активных веществ. Производство первичных метаболитов. Биосинтез аминокислот. Комбинированный или энзиматический способ получения L-лизина. Производство L-аминокислот микробиологическим синтезом. Производство вторичных метаболитов. Технология биосинтеза препаратов антибиотиков

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте правильное определение «промышленной биотехнологии».
2. Какие сферы экономики охватывает промышленная биотехнология?
3. Назовите основные продукты промышленной биотехнологии.
4. В каких отраслях экономики применяются продукты промышленной биотехнологии?
5. Какие микроорганизмы и их штаммы наиболее востребованы в промышленной биотехнологии?
6. Какие субстраты применяются в микробиологическом синтезе?
7. Опишите процессы биосинтеза первичных метаболитов.
8. Какие производства вторичных метаболитов наиболее перспективны?
9. Охарактеризуйте получение аминокислот микробиологическим путем?
10. Назовите основные способы и технологии получения ферментов и продуктов ферментации. Где они применяются?
11. Опишите получение антибиотиком микробным синтезом. Каков молекулярный механизм действия антибиотиков?
12. Какие органические кислоты, спирты, эфиры и другие органические соединения получают способами промышленной биотехнологии?
13. Какие продукты промышленной биотехнологии используются в химической промышленности?
14. Опишите достоинства и недостатки биологических средств защиты растений.
15. Что такое биоудобрения? Каковы технологии их получения?
16. Перечислите основные компоненты кормов и премиксов. Что такое кормовой белок?
17. Назовите компоненты, получаемые способами промышленной биотехнологии, используемые в пищевой промышленности.
18. Что такое биодеструкторы, в том числе биодеструкторы нефти? Назовите их достоинства и проблемы в применении.
19. Что изучают лесные промышленные биотехнологии? Назовите основные объекты и целевые продукты.

Тема 3. Генная инженерия в пищевой промышленности

Основные определения, перспективы и проблемы генетической модификации в области пищевой промышленности. История развития генетической инженерии. Основные направления генетической модификации пищевых продуктов растительного и животного происхождения. Получение растений, устойчивых к гербицидам, к вирусам, к насекомым-вредителям, к морозу, с удлиненным сроком созревания плодов, с заданным химическим составом, гипоаллергенных, с измененными потребительскими свойствами, продуцентов фармацевтических препаратов, фиксаторов азота, декоративных растений. ГМО в мире. Вероятные риски применения ГМО. Непредсказуемость встраивания чужеродного фрагмента ДНК в геном растения. Наличие во встраиваемом фрагменте ДНК генов устойчивости к антибиотикам. Снижение сортового биоразнообразия сельскохозяйственных культур. Неконтролируемый перенос ДНК-конструкций. Риски поражения токсичными трансгенными белками. Развитие аллергических реакций у людей. Риски быстрого появления устойчивости. Производство биологического оружия. Экономическое господство корпораций – производителей ГМО. Контроль за безопасностью новых ГМО в России. Контроль за безопасностью новых ГМО в России. Маркировка пищевых продуктов, полученных из ГМО, в мире и в России. Методы генной инженерии в агропромышленном секторе. Трансгенные растения. Трансгенные животные. Трансгенные мыши. Трансгенный рогатый скот. Пищевые добавки на основе ГМО и ГМИ

Вопросы для самоконтроля:

1. Опишите историю возникновения генной инженерии в пищевой промышленности.
2. Кто был первым ученым в нашей стране, который образовал научную школу генной инженерии?
3. Какие перспективы обуславливаются применением генной инженерии в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, фармакологии?
5. Что такое ГМО, ГМИ?
6. Опишите основные направления генетической модификации пищевых продуктов.
7. Каков механизм генной модификации? Назовите основные принципы.
8. Каково состояние генной инженерии в России? В каких сферах применяются ГМИ и ГМО в России?
9. Охарактеризуйте риски применения генной инженерии в агросекторе и пищевой промышленности.
10. Какой риск несет наличие во встраиваемом фрагменте ДНК генов устойчивости к антибиотикам?

11. Какие испытания на безопасность проводятся в нашей стране с трансгенными растениями?
12. Опишите методы генной инженерии применительно к получению трансгенных растений.
13. Как маркируется продукция генной инженерии в мире и в России?
14. Где применяются трансгенные мыши?
15. Каковы перспективы получения трансгенного рогатого скота?
16. Какие пищевые добавки на основе ГМО и ГМИ запрещены в России?

Тема 4. Биополимеры и биокompозиты на их основе

Основные определения: биоразлагаемые (биodeградируемые) полимеры, свойства, преимущества перед полимерами нефтехимического производства. возобновляемые ресурсы и натуральные природные вещества для производства биополимеров. Биодеструкция полимеров: механизм, факторы, конечные продукты. Основные направления разрушения биополимеров Классификация биоразлагаемых полимеров по способу изготовления или получения в природных условиях. классификации биополимеров в зависимости от типов разложения и методов синтеза. Агрополимеры (1-я категория) и биополиэстеры (2–4-й категорий). Преимущества и недостатки биоразлагаемых полимеров. Классификация биополимеров по строительно-технологическим признакам. Технологические подходы к созданию биоразлагаемых полимеров. Природные и синтетические биополимеры. Биополимеры направленного биосинтеза. Полигидроксикислоты: полигидроксиалканоаты (ПГА) – штаммы, процесс синтеза, получение, извлечение, применение. Хитин и хитозан: источники, выделение, очистка, применение. Гидроколлоиды морских водорослей: агар, каррагинаны, альгинаты, фукоиданы. Полисахариды в кисломолочных продуктах: кефиран. Леван (фруктан) – фруктановый полисахарид. Ксантан. Пектин. Гиалуроновая кислота. Коллаген. Перспективные полимеры на основе микробных метаболитов. Полилактид. Биоразлагаемые пластмассы на основе крахмала. Характеристики основных биоразлагаемых биополимеров, области их потенциального использования

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие полимеры относятся к биоразлагаемым полимерам? На основе каких веществ их получают? Охарактеризуйте преимущества биоразлагаемых полимеров.
2. Назовите биополимеры направленного биосинтеза. Как классифицируются биоразрушаемые полимеры по способу получения, химическому составу?
3. Какие оксикислоты способны образовывать биополимеры?

4. Охарактеризуйте свойства и перспективы применения хитина и хитозана.
5. Назовите основные гидроколлоиды морских водорослей. Опишите их особенности состава и свойств.
6. Какие полисахариды кисломолочных продуктов нашли практическое применение для синтеза биоразлагаемых полимеров?
7. Опишите химическую структуру и свойства природных биополимеров: леван, ксантан, пектин.
8. Каким образом получают бактериальную целлюлозу? В чем заключаются ее достоинства относительно натуральной целлюлозы.
9. Охарактеризуйте свойства и области применения гиалуроновой кислоты.
10. Какими особенностями обладает биополимер коллаген? Опишите виды коллагена и области его применения.
11. Назовите перспективные полимеры на основе микробных метаболитов.
12. Опишите технологию получения полилактоидов. В чем их преимущества перед другими биоразлагаемыми полимерами?
13. Какие биоразлагаемые пластмассы получают на основе крахмала? В каких областях их применяют?
14. Охарактеризуйте основные биоразлагаемые биополимеры в промышленности, особенности их свойств и потенциальные области применения.
15. Опишите природу и химический состав биополимеров хитина и хитозана.
16. Назовите биополимеры углеводной природы, получение, области применения.
17. Какими путями происходит разрушение биополимеров? От каких факторов зависит их биodeградация?
18. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к качеству биоразлагаемых полимеров.
19. Какими свойствами должны обладать биополимерные материалы, предназначенные для упаковки пищевых продуктов?
20. Назовите основные требования, предъявляемые к биополимерам, предназначенным для медицинских и фармацевтических целей.

Тема 5. Клеточное мясо

Основные определения (клеточное, культивируемое, мясо из пробирки).

Актуальность вопроса и история создания клеточного мяса. Отличие от обычного мяса. Технология искусственного (клеточного) мяса. Промышленное производство культивируемого мяса и его потенциальные последствия. Состояние разработок в России. Органолептические характеристики. Влияние клеточного мяса на здоровье. Ненатуральность и ее факторы. Основные этапы производства. Выбор клеток для производства. Питательная среда и факторы роста. Биореакторы, каркасы для пролиферации. Характеристика готового продукта. Экология при синтезе клеточного мяса. Экономические показатели при синтезе клеточного мяса и их сравнение с производством натурального мяса. Этические соображения и клеточное мясо. Преимущества культивируемого мяса. Потенциальное применение клеточного мяса. Современные исследования в данной области. Проблемы, инициативы и перспективы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение «клеточному мясу».
2. Опишите историю создания и развития 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 6. Специализированные и функциональные
пищевые продукты**

Основные виды специализированных и функциональных пищевых продуктов. Основные определения по ГОСТ 33999-2016, отличительные признаки и эффективность по ГОСТ 55577-2013. Требования к функциональным пищевым продуктам белкового направления. Основные функциональные пищевые

ингредиенты. Алгоритм разработки функционального пищевого продукта. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ МР 2.3.1.1915-04. Гидролизаты белков в специализированном и функциональном питании. Требования к белковому модулю. Гидролизаты животных белков и их преимущества. Требования к гидролизатам белков для специального питания. Гидролизаты мясного коллагенсодержащего сырья. Гидролизаты коллагенсодержащего рыбного сырья, их потенциальные физиологические эффекты, применение в специализированной продукции.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте специализированный пищевой продукт и его основные признаки.
2. Назовите основные группы специализированных пищевых продуктов.
3. Опишите отличительные признаки специализированных пищевых продуктов.
4. Каково должно быть содержание пробиотических микроорганизмов в специализированном продукте, предназначенном для профилактики и лечения дисбактериоза.
5. Что такое «функциональный пищевой продукт», «функциональный пищевой ингредиент»?
6. Опишите порядок создания функционального пищевого продукта.
7. Что такое «адекватный уровень потребления» и «верхний допустимый уровень потребления» биологически активных веществ? В каком документе они указываются?
8. Каковы питательные преимущества протеиновых гидролизатов перед белками?
9. Опишите требования к гидролизатам белков для специального питания.
10. Приведите примеры применения гидролизатов молочных сывороточных белков и коллагеновых рыбных белков в специализированном питании.
11. Почему низкомолекулярные пептиды являются функциональными пищевыми ингредиентами?
12. Назовите основные физиологические эффекты активных пептидов?
13. Для каких групп населения рекомендуется употреблять низкомолекулярные пептиды и почему?
14. Охарактеризуйте технологию получения низкомолекулярных продуктов гидролиза коллагенсодержащего мясного сырья. В каких функциональных продуктах целесообразно их применять?
15. Почему гидролизаты рыбного сырья оказывают положительный эффект в геродиетическом питании?

Тема 7. Нанотехнологии в пищевой промышленности

Общая характеристика нанотехнологий. Основные группы нанопродуктов. Преимущества наноматериалов. Основные области применения наночастиц. Основные направления использования нанотехнологий в пищевой промышленности. Удлинение сроков хранения пищевых продуктов. Нанофильтрация пищевых продуктов. Повышение стабильности БАВ в нанокapsулах. Повышение усвояемости БАВ. Измельчение традиционных продуктов до наноразмеров. Маркировка товаров. Производство пищевых продуктов с заданным химическим составом и органолептическими показателями. Производство загустителей и стабилизаторов консистенции нового поколения. Стимулирование роста сельскохозяйственных растений. Пищевые продукты на мировом рынке с использованием нанотехнологий. Потенциальные опасности применения наноматериалов в пищевой промышленности. Физико-химические особенности поведения веществ в наноразмерном состоянии. Нанодобавки в пищевой биотехнологии. Вопросы безопасности нанопродуктов.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем сущность нанотехнологии?
2. Назовите основные принципы нанотехнологий.
3. В каких отраслях применяется нанотехнология?
4. Каковы преимущества нанотехнологии перед традиционными производствами?
5. Назовите основные направления использования нанотехнологии в пищевой сфере.
6. Приведите примеры наночастиц в пищевых продуктах и их взаимодействия в пищевых системах.
7. Какие потенциальные опасности могут быть при использовании нанопродуктов для здоровья человека?
8. Каким образом можно использовать нанотехнологии для повышения термостабильности белков?
9. Как воздействует инкапсулирование на витамины и липотропные биологически активные вещества?
10. Каким образом маркируются нанопродукты в разных странах и в России?
11. Каковы перспективы применения нанотехнологий в сельском хозяйстве?

Тема 8. Органические продукты питания

Основные определения, соотнесение с мировыми тенденциями и терминами. История появления, тенденции развития в XX и XXI вв. Понятие органической продукции в России. Технологии органического земледелия и их преимущества. Реальными или ожидаемые потребительские свойства органических продуктов питания. Безопасность, биологическая ценность, уникальность вкуса, рентабельность, эстетика. Соотношение органических и современных методов возделывания сельского хозяйства.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие продукты называются «органическими»?
2. Какие причины обусловили развитие органического производства в сельском хозяйстве?
3. Назовите потенциальные достоинства органических пищевых продуктов?
4. В каких странах наиболее востребованы органические пищевые продукты?
5. Какие недостатки имеют органические продукты?
6. Каким образом маркируются органические продукты питания?
7. Какие технические документы в России регламентируют развитие органического сельского хозяйства?
8. Каким образом можно отличить органические продукты от традиционных продуктов?
9. Каковы перспективы развития производства органических продуктов в России и мире?
10. В каких отраслях наиболее востребовано органическое производство?
11. Объясните популярность животноводческой органической продукции среди потребителей.
12. Почему ранее все аграрные продукты были органическими?

Тема 9. Технологии 3D-печати пищевой продукции

Применение 3D-печати в различных областях промышленности. Популярность 3D-печати в пищевой промышленности в связи с особенностями состава и преимуществами технологии. Материалы и композиции 3D-печати для пищевых продуктов. Оборудование, необходимое для 3D-печати пищевой продукции. Способы 3D-печати пищевой продукции. Характеристика послойного нанесения, капельно-порошковой печати, селективного лазерного спекания. Сильные и слабые стороны 3D-печати.

Угрозы новой технологии, процедура оценки безопасности продукции. Перспективность 3D-печати пищевой продукции.

Вопросы для самоконтроля:

1. Опишите принципы создания пищевой продукции при помощи 3D печати.
2. Какие преимущества дает 3D-печать при создании пищевой продукции?
3. Какие ингредиенты предпочтительны при 3D-печати?
4. Опишите способы создания продукции при 3D-печати.
5. Какие проблемы существуют для широкого применения 3D-печати.
6. Какие научные идеи можно проверять с технологией 3D-печати.
7. В каких сферах пищевой промышленности видится перспективное направление развития 3D-печати.
8. Каким образом обеспечивается безопасность продукции 3D-печати.

Тема 10. Инновационная упаковка для пищевой продукции

Роль упаковки пищевой продукции в современной конкуренции важная роль. Показатели надежности и уникальности, эстетики и эргономики. Ключевые векторы создания инновационной упаковки для пищевых продуктов: съедобная; саморазогревающаяся и самоохлаждающаяся; оснащенная сигнальными сенсорами; биоразлагаемая; увеличивающая сроки годности продукта. Применение нанотехнологий в упаковочной отрасли. Упаковочные материалы и с антибактериальным эффектом. Главные тенденции современных инновационных идей в упаковке.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите современные тенденции в развитии упаковки в пищевой промышленности?
2. Что означает «съедобная» упаковка?
3. Охарактеризуйте положительные эффекты от употребления «съедобной» упаковки.
4. Какие химические вещества используются при изготовлении «съедобной» упаковки?
5. Опишите недостатки «съедобной» упаковки. Почему она не нашла пока широкого употребления?
6. Каков принцип действия «саморазогревающейся» упаковки?
7. Каким образом в инновационной упаковке обеспечивается охлаждение продукта?

8. Как получают полилактиды для биodeградируемой упаковки?
9. Опишите полисахариды, который по своим технологическим свойствам наиболее перспективен для приготовления пищевой упаковки.
10. Для каких продуктов рационально применять инновационные виды упаковок?

Тема 11. Аналоговая, имитированная и искусственная пищевая продукция

Основные определения. Наиболее яркие примеры аналоговой, имитированной и искусственной пищевой продукции. «Растительное молоко» и его виды. Аналоги морепродуктов – гребешков, крабов, лангустов и др. «Крабовое мясо» и способы его приготовления. Икра рыбы и ее виды. имитируется, «Мясные» колбасы, котлеты, полуфабрикаты, которые изготавливают из сои и других бобовых, круп и овощей. Кофе из цикория, зерновых культур, крахмал, кукурузы и других ингредиенты. Популярные имитированные продукты – мед, соки. Ингредиенты, используемые для искусственной пищи. Сойлент, сухая белковая композитная смесь, искусственный рис, альтернативное молоко. Аналоговая икра рыб: история появления, виды, достоинства и недостатки.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте основные признаки аналоговой продукции. Приведите примеры.
2. Что такое имитированная пищевая продукция? Каковы ее отличительные признаки от натуральных?
3. Опишите рецептуры и технологии производства искусственной пищевой продукции.
4. Назовите достоинства и недостатки аналоговой, имитированной и искусственной пищевой продукции.
5. Опишите историю появления аналоговой, имитированной и искусственной пищевой продукции.
6. Что такое «растительное молоко»? Почему оно стало популярной пищевой продукцией?
7. В чем заключаются пищевые достоинства «крабового мяса»?
8. Из чего получают основные аналоговые рыбные продукты?
9. Какие требования по безопасности предъявляются к аналоговым и имитированным пищевым продуктам?
10. Охарактеризуйте достоинства и недостатки искусственных пищевых продуктов? Приведите примеры.

Тема 11. Персонализированное питание

Разработка теории персонализированного питания, основанной на учете генетического полиморфизма. Основные определения: персонализированное питание, геном человека, полиморфизм, экспрессия, нутригенетика. Нутригеномика. Задачи нутригенетики и нутригеномики. Факторы формирования персонализированных рационов, индивидуальные ограничения. Области научных знаний, имеющие наиболее важное значение для технологий персонализированного питания. Панель генов, которые с высокой достоверностью детерминируют наследственное болезненное состояние. Взаимосвязь групп болезненных состояний с генами, оказывающими влияние на возможность их возникновения и развитие. Матрица генетических ассоциаций (МГА) по ключевым алиментарным заболеваниям и связанным с ними полиморфизмами генов. Функциональные компоненты пищи, оказывающие регуляторное действие на метаболические эффекты.

Вопросы для самоконтроля

1. На каких принципах основана теория персонализированного питания.
2. Что изучает нутригеномика?
3. Что такое нутригенетика?
4. Какие генетически предрасположенные заболевания можно избежать с применением персонализированного питания?
5. Опишите процедуру создания антропологических нутригеномных и нутригенетических индивидуальных паспортов (АННИП).
6. Что такое панель генов?
7. Охарактеризуйте матрицу генетических ассоциаций (МГА) по ключевым алиментарным заболеваниям и связанным с ними полиморфизмами генов.
8. Какие функциональные ингредиенты пищи оказывают регуляторное действие на метаболические эффекты организма человека?
9. Какие механизмы используются для разработки рационов питания поддерживающего характера?
10. Как разрабатываются рационы питания профилактического назначения, предупреждающие наступление наследственно детерминированных болезненных состояний?

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 пищевая продукция: приготовление и изучение имитированной икры рыб (лососевой, осетровой)	6
5	Получение пептидов из коллагенсодержащего рыбного сырья	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 выполнении 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 обучающимися 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 зачтенная 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, 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. 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. Антипова, Л. В. 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 биогеотехнологиях переработки сульфидных руд: монография / Т. Ф. Кондратьева, А. Г. Булаев, М. И. Муравьев; отв. ред. В. Ф. Гальченко. – Москва: Наука, 2015. – 212 с.
6. 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. Градова, Н. Б. 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 биотех-

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

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

10. Машенцева, Н. Г. 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. Наквасина, М. А. 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: Corrus, 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. Мезенова, О. Я. Современные проблемы биотехнологии: учебно-методическое пособие по лабораторным работам / О. Я. Мезенова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2023. – 152 с.

3. Калашникова, Е. А. 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.

4. Каленов, С. В. Дистанционная подготовка биотехнологов. Элементы

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

Периодические издания (научные журналы)

1. Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю. А. Овчинникова: науч.-практ. журнал / 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 2005 г. 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). – n. – 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.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

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

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) $dM = \beta_{жс} a (x_p - x) V_p d\tau$;
- б) $dM = \beta_{жс} (x_p - x) F d\tau$;

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.**

Тесты по теме 1 – «Основы биоэнергетики»

1. Биоэнергетика изучает:

- А – мировое потребление биотоплива;
- Б – получение энергии с помощью биологических процессов;
- В – получение энергии из растений.

2. Основные причины развития биоэнергетики:

- А – потепление климата на планете;
- Б – переход от невозобновляемых к возобновляемым ресурсам;
- В – снижение экономических затрат на энергию.

3. Биотопливо – это:

- А – ветровая энергия;
- Б – солнечная энергия;
- В – твердые, жидкие и газообразные источники энергии из возобновляемого сырья.

4. Твердое биотопливо – это:

- А – топливные гранулы (пеллеты) из целлюлозосодержащего сырья (отходов);
- Б – гранулированное органическое сырье;
- В – опилки и стружки, как отходы лесопромышленного комплекса.

5. Биогаз – это:

- А – смесь метана, кислорода и углекислого газа;
- Б – смесь метана, углекислого газа и сероводорода;

В – смесь азота и инертных газов.

6. Биогаз получают ...:

А – из природных источников в недрах земли;

Б – при биометаногенезе органической биомассы;

В – химическим путем из твердых бытовых отходов.

7. Биоэтанол – это:

А – это пищевой спирт, полученный ферментативным путем из крахмала;

Б – неочищенный этиловый спирт с техническими добавками;

В – обезвоженный этиловый спирт, полученный из крахмального или лигноцеллюлозного сырья для топливных целей.

8. Как применяют биоэтанол:

А – в качестве добавки к бензину в количестве 10 %;

Б – в качестве самостоятельного топлива для моторов автотранспорта;

В – в качестве добавки к дизельному топливу в количестве 10 %.

9. Что такое биодизель?

А – очищенная тяжелая фракция нефти;

Б – эфиры метилового и этилового спирта с жирными кислотами жиров (масел);

В – гидролизованные растительные и/или животные масла (жиры).

10. Перспективное сырье для производства биодизеля:

А – масличные культуры растений (подсолнечник, соя, рапс);

Б – некондиционный рыбный жир;

В – микроводоросли с высоким содержанием жира.

Тест по теме 5 – «Клеточное мясо»

1. Назовите основные причины развития технологии клеточного мяса:

А – возможность получения экзотических продуктов с новыми свойствами;

Б – устранение скота, как основной причины глобального потепления;

В – борьба против убийства животных.

2. Какие ученые в России первыми занялись созданием искусственного мяса:

А – И. В. Кизеветтер и Т. М. Сафронова;

Б – И. А. Рогов и А. Б. Лисицин;

В – Н. Н. Липатов и А. Г. Храмов.

3. Что такое клеточное мясо:

- А – мясо из растительных белков;
- Б – мясо из белков микроорганизмов;
- В – мясо, выращенное из стволовых клеток животных.

4. Назовите основные операции создания клеточного мяса:

- А – клонирование стволовых клеток с применением ГМО-технологий;
- Б – получение живых стволовых клеток животного и их культивирование в биореакторе;
- В – синтез белка из полипептидов.

5. Какая среда роста является наиболее эффективной для производства клеток в искусственном мясе:

- А – бычья сыворотка;
- Б – творожная сыворотка;
- В – подсырная сыворотка.

6. Какое оборудование используется для выращивания клеточного мяса:

- А – термореактор;
- Б – биореактор;
- В – сублимационная установка.

7. Назовите основные факторы для культивирования клеток в культуральной среде:

- А – температура, концентрация кислорода, состав питательной среды;
- Б – концентрация азота и скорость перемешивания в культуральной среде;
- В – рН, соотношение углерода и азота.

8. Как формируется мышечный каркас у клеточного мяса:

- А – путем постоянного вибрирования содержимого в культуральной среде;
- Б – С помощью губчатого «строительного» каркаса;
- В – Путем диффузии кислорода в культуральную среду.

9. Основная проблема производства клеточного мяса:

- А – повышение органолептической привлекательности;
- Б – повышение пищевой ценности готовой продукции;
- В – создание продукта, идентичного традиционному, с невысокой себестоимостью.

10. Основные преимущества производства клеточного мяса:

- А – ликвидация пастбищных площадей и затрат на корма;
- Б – повышение безопасности готовой продукции;
- В – повышенное внимание общества и хорошее продвижение на рынке.

Тест по теме 11 – «Персонализированное питание»

1. Назовите основные задачи персонализированного питания:

- А – отыскать генетическую причину онкозаболеваний;
- Б – отыскать генетическую причину сердечно-сосудистых заболеваний;
- В – изучить действие пищевых веществ на активацию определенных генов, приводящих к развитию определенных заболеваний.

2. Что такое экспрессия генов:

- А – активация генов, приводящая к синтезу ферментов, инициирующих заданные биохимические процессы;
- Б – синтез ДНК и РНК для активации нужных ферментов;
- В – синтез генномодифицированных генов – ДНК и РНК для заданных целей.

3. Генетический полиморфизм проявляется в:

- А – появлении болезней цивилизации (диабет, стресс, ССЗ и др.);
- Б – индивидуализации биохимических реакций и адаптационных возможностей;
- В – периодическом обновлении генов и белков в организме.

4. При формировании рациона персонализированного питания основными факторами являются:

- А – энергетическая ценность рациона;
- Б – сбалансированность по аминокислотному составу;
- В – учет генетических особенностей, психоэмоциональных предпочтений.

5. Разработку рациона на основе генетического тестирования проводят:

- А – на основе анализа 5, 28 или 30 генов;
- Б – на основе анализа крови, мочи и кала, и индекса массы тела;
- В – на основе изучения генетического древа семьи и ближайших родственников.

6. Способность организма к разложению и эвакуации токсичных компонентов при разработке рациона питания:

- А – важна;
- Б – не важна;

В – важна только для детского организма.

7. Наиболее важные панели генов для генетического тестирования:

А – гены энергетического обмена;

Б – гены системы биотрансформации ксенобиотиков;

В – гены наследственной передачи внешних признаков.

8. Оксидативный стресс под действием свободных радикалов приводит в организме к:

А – окислительной мутации, повреждению клеток и появлению хронических болезней;

Б – активации ферментов, стимулирующих окислительный синтез витаминов;

В – активации дыхательных процессов и переносу кислорода гемоглобином.

9. Коррекция нарушения антиоксидантного статуса организма возможна путем употребления:

А – пищевых волокон;

Б – полиненасыщенных жирных кислот;

В – витаминов С, Е, А, каротиноидов и флавоноидов.

10. В случае непереносимости компонента персонифицированное питание должно:

А – исключить данный компонент;

Б – обеспечить его детоксикацию;

В – обеспечить его поступление в комплексе с защитным эффектом.

Локальный электронный методический материал

О. Я. Мезенова

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч. изд. л. 3,3. Печ. л. 2,8.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1