

Разделы специальности с темами изучения

1. Биология как основополагающая наука для развития биотехнологии

Пять царств живой материи: вирусы, бактерии, грибы, растения и животные. Основные науки о живом. Элементный состав живого. Макромолекулы жизни. Понятие о жизни и живом. Развитие знаний о клетке. Структурные составляющие клетки. Основные функции клетки. Одно- и многоклеточные организмы. Прокариотические и эукариотические клетки и организмы.

Законы термодинамики в живой материи. АТФ – овеществленная энергия живых систем. Водород как источник энергии в живых организмах. Хемииосмос – основной способ получения энергии. Фотосинтез. Биологическое окисление.

Самозарождение жизни. Условия необходимые для возникновения жизни. Экспериментальные поиски истоков жизни. Современные представления об эволюции формирования живого. Виды и видообразование.

Развитие знаний об информационных молекулах живого. Химическое строение нуклеиновых кислот. Структура хромосом. Генетический код. Белки как специфические молекулы жизни. Белоксинтезирующая система клетки.

Клеточный цикл. Половое и бесполое и размножение, их значение для эволюции. Роль яйцеклетки в формировании макроорганизма. Онтогенез, формирование тканей, органов и систем органов.

Строение биологической мембраны. Транспорт питательных веществ в клетку. Энергетический и конструктивный обмен. Понятие о пищеварении. Внутри- и внеклеточное пищеварение.

Составные части внутренней среды макроорганизма. Функции внутренней среды: крови, лимфы, тканевой и эмбриональных жидкостей.

Основные проблемы любого организма: питание, местообитание, выживание и размножение. Понятие об экосистеме и ее составляющих. Формы взаимоотношений живых организмов.

Организм и окружающая среда. Общая структура и функции экосистем. Пищевые цепи и трофические уровни. Пищевые сети. Продуктивность. Биосфера и ее строение.

2. Общая микробиология

История возникновения и развития микробиологии. Микробиология XXI века. Положение микроорганизмов в системе живого мира. Роль микроорганизмов в природе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Практическое использование микроорганизмов.

Прокариотический и эукариотический типы клеточной организации микроорганизмов. Микроскопические грибы, водоросли, простейшие. Основные свойства и систематика. Архебактерии, эубактерии. Цианобактерии.

Систематика микроорганизмов. Группы микроорганизмов по Берджи, по Лодер, по Гаузе.

Особенности строения, химического состава и функций органелл прокариотической клетки. Морфологическая дифференцировка. Потребности прокариот в питательных веществах. Споры бактерий, их строение и свойства. Физиология и цитология процесса спорообразования. Способы размножения бактерий. Рост отдельных клеток и популяций. Особенности и размножение актиномицетов. Микоплазмы, риккетсии.

Ферменты: экзо- и эндо.

Конструктивный и энергетический обмен микроорганизмов, их взаимосвязь. Синтез прокариотами основных клеточных компонентов: углеводов, липидов, аминокислот и мононуклеотидов. Способы получения микроорганизмами энергии и пути ее трансформации. Энергетические затраты клетки. Консервирование энергии. Классификация по типам питания и дыхания. Регуляция клеточного метаболизма у микроорганизмов.

Общая характеристика процессов брожения. Пути сбраживания углеводов. Гликолиз и его значение. Основные типы брожения: спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, ацетонобутиловое, маслянокислое.

Анаэробное окисление органических соединений с использованием неорганических Н+акцепторов. Метанобразующие бактерии. Практическое значение этих бактерий.

Сульфатредуцирующие и денитрифицирующие микроорганизмы. Окисляемые субстраты.

Аэробное дыхание. Окисление углеводов. Химизм процесса. Дыхание. Разложение высокомолекулярных соединений – полисахаридов, целлюлозы, пектиновых веществ, углеводов, липидов, белков. Характеристика и физиологические особенности микроорганизмов, осуществляющих эти процессы.

Метилотрофные микроорганизмы, их физиологические особенности. Химизм процесса окисления. Практическое значение.

Неполное окисление органических веществ. Образование органических кислот микроорганизмами: уксусной, глюконовой, кетоглюконовых кислот уксуснокислыми бактериями. Образование лимонной, молочной, итаконовой кислот грибами. Химизм процессов. Характеристика продуцентов. Практическое значение.

Микробная трансформация органических веществ, микроорганизмы, осуществляющие трансформацию. Практическое использование трансформации.

Окисление неорганических соединений. Хемосинтез. Характеристика процесса. Нитрификация. Микроорганизмы, осуществляющие нитрификацию. Окисление восстановленных соединений серы. Окисление железа, молекулярного водорода. Значение этих процессов в природе и практике.

Механизм автотрофной фиксации углекислоты.

Действие факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Влияние температуры на развитие микроорганизмов. Психрофилы, мезофилы, термофилы. Действие экстремальных температур. Пастеризация, стерилизация. Действие излучений на микроорганизмы. Фотодинамический эффект. Природа радиационных повреждений при действии УФ и ионизирующей радиации. Репарационные процессы. Гидростатическое давление. Осмотическое давление. рН среды.

Химические ингибиторы. Ионы тяжелых металлов, окислители, поверхностно-активные вещества. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы (облигатные, факультативные).

Яды общебиологического действия. Бактериостатический бактерицидный эффект. Ферментные яды, анти метаболиты, принцип их действия. Антибиотики, специфичность действия антибиотиков. Значение физико-химических факторов среды – рН и Eh.

Взаимоотношения микроорганизмов. Симбиоз, мутуализм, паразитизм, метаболизм, антагонизм.

Распространение микроорганизмов в природных средах. Их роль в био-геохимических циклах веществ.

3. Генетика и изменчивость микроорганизмов

Строение и состав генома прокариотических и эукариотических организмов. Рекомбинация генов. Молекулярный инструментарий генной инженерии. Изменчивость микроорганизмов. Основы селекции микроорганизмов.

Понятие о генетике как науке. Работы Менделя. Гибридологический метод изучения наследственности. Правила Менделя.

Хромосома – инструмент наследственности. Особенности строения у прокариот и эукариот. Бесполое и половое размножение и их роль в эволюции.

Нуклеиновые кислоты – универсальный кодирующий полимер живой материи. Химический состав ДНК. Комплементарность нуклеотидов и базирующиеся на ней свойства ДНК.

Ген - структурная единица хромосомы. Тонкое строение гена. Функциональные различия генов. Генетический код.

Генетический контроль биосинтеза белка в клетке. Индукция и репрессия выражения генов. Оперон, принцип его функционирования.

Внехромосомные детерминанты наследственной информации. Понятие о плазмидах. Половой фактор. Плазмиды лекарственной резистентности. Роль плазмид в патогенности, токсигенности, колонизационной резистентности, биохимической активности и в других свойствах микроорганизмов.

Вирусы – генетические паразиты клетки. Строение вириона. Особенности паразитизма вирусов. Роль вирусов в эволюции живой природы.

Мутационный процесс. Спонтанные и индуцированные мутации. Генетический эффект радиации. Химический мутагенез. Молекулярный механизм мутаций.

Понятие о генетической рекомбинации. Трансформация. Трансдукция. Половой процесс у микроорганизмов.

Защита генетической информации клетки как признак высокой надежности ее функционирования. Классификация и характеристика биологических механизмов самозащиты генома клетки от чужеродной информации.

Молекулярная генетика опухолевого процесса. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие опухолевый процесс. Основные направления регулирования наследственности опухолевых клеток и борьбы с опухолевыми заболеваниями.

Понятие об инженерии ДНК. Основные задачи, решаемые генной инженерией. Векторные молекулы ДНК. Принципы молекулярного клонирования.

Понятие о клеточной инженерии. Культуры клеток живых и растительных, Соматическая гибридизация как метод клеточной инженерии. Роль клеточной инженерии в растениеводстве и животноводстве. Микробная клетка как инструмент клеточной инженерии.

Практическое использование достижений генетики, генной инженерии и селекции. Селекция на повышение устойчивости к неблагоприятным факторам. Повышение требовательности к питательным веществам и к суперпродукции полезных веществ. Перспективы широкого внедрения генно-инженерных методов в практику.

4. Биотрансформация растительного сырья в белковые препараты пищевого назначения. Биологически активные добавки к пище

Грибы как источник пищевого белка. Основы производства спорофоров и мицелия. Технологические особенности выращивания вешенки. Технология выращивания шампиньонов в промышленном масштабе.

Особенности получения белковых концентратов и изолятов из биомассы микроорганизмов, выращенной на трансформированном растительном сырье. Основные процессы переработки белковых изолятов в новые формы пищи и использование концентратов и изолятов в качестве пищевой обогащающей добавки.

Получение белковых продуктов из биомассы водорослей. Питательная ценность биомассы водорослей и белково-углеводных комплексов.

5. Технология ферментных препаратов

Классификация и номенклатура. Применение ферментных препаратов в отдельных отраслях народного хозяйства. Основные источники получения ферментных препаратов. Характеристика основных групп микроорганизмов – продуцентов ферментов. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов. Товарные формы, степень чистоты, свойства.

Способы получения ферментных препаратов из культур микроорганизмов и из других источников. Принципы определения ферментативных активностей в ферментных препаратах.

Сырьё для приготовления производственных питательных сред. Характеристика сырья, норма затрат отдельных компонентов. Способы хранения сырья. Химический состав сырья. Требования к сырью. Биохимический и микробиологический контроль сырья. Аппаратурное оформление процесса. Условия и режимы стерилизации твёрдых и жидких питательных сред. Контроль среды на стерильность. Способы охлаждения стерильной питательной среды. Условия засева продуцентом производственных сред. Аппаратурное оформление стадии стерилизации.

Культивирование микроорганизмов поверхностным способом и глубинным способом. Факторы, влияющие на накопление ферментов культурой микроорганизма при выращивании продуцента на твёрдых и жидких питательных средах. Влажность среды, аэрация, температура культивирования, длительность выращивания, pH среды, дозировка и возраст посевного материала, влияние состава питательной среды, роль индукторов и ингибиторов биосинтеза ферментов. Тепловыделение в процессе жизнедеятельности продуцента. Основные стадии роста микроорганизма. Характеристика основных технологических параметров. Способы выращивания микроорганизмов на твёрдой и жидкой питательной среде, технологические режимы. Аппаратурное оформление процесса при различных способах культивирования.

Принципиальные технологические схемы получения ферментных препаратов различной степени очистки.

Экстракция ферментов из культур микроорганизмов, выращенных поверхностным способом. Характеристика процесса извлечения ферментов из культур микроорганизмов. Роль температуры и вида экстрагента при извлечении ферментов. Аппаратурное оформление стадии экстракции, режимы работы.

Получение жидких водных концентратов. Способы концентрирования ферментных растворов. Вакуум-выпаривание. Ультрафильтрация. Преимущества и недостатки этого способа концентрирования.

Получение ферментных препаратов методом высаливания и осаждения растворителями. Способы очистки ферментных препаратов от балластных веществ. Режимы осаждения. Факторы, влияющие на осаждение. Характеристика препаратов. Получение высокоочищенных ферментных препаратов. Способы получения. Использование диализа, фракционного осаждения, сорбции, гель-фильтрации, аффинной хроматографии, электрофореза и других методов для снятия балласта и сопутствующих ферментов. Кристаллизация ферментов. Характеристика высокоочищенных и кристаллических ферментов.

Сушка, стандартизация, стабилизация, гранулирование. Форма упаковки. Сертификация.

Перспективы производства иммобилизованных ферментных препаратов. Преимущества и недостатки. Носители. Способы иммобилизации ферментов и микробных клеток. Физические и химические методы. Стабилизация ферментов. Инактивация и реактивация ферментов

Характеристика субстрата, механизм действия ферментов, источники их получения и особенности технологии.

Амилолитические ферменты, β -фруктофуранозидаза, β -галактозидаза, глюкозоизомераза. Пектолитические ферменты. Ферменты, разрушающие целлюлозу, гемицеллюлозу. Протеолитические ферменты. Ферменты, обладающие способностью свёртывать казеин молока. Окислительно-восстановительные ферменты. Липолитические ферменты.

Применение ферментных препаратов в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.

6. Технология комбинированных продуктов питания

Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок. Ассортимент белковых пищевых добавок, получаемых биотехнологическими методами.

Классификация добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок.

Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания. Способы получения аминокислот. Характеристика аминокислот и область их применения. Автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи. Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса).

Обогащение пищевых продуктов витаминами. β -каротин, витамины группы В, способы получения и характеристика, использование для обогащения хлебобулочных изделий и напитков лечебно-профилактического назначения.

Пищевые волокна и их свойства. Технология получения, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов.

Подслащивающие вещества. Натуральные заменители сахара. Ферментативный гидролиз крахмалосодержащего растительного сырья. Технология получения глюкозофруктозных сиропов. Использование в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности. Производство низкокалорийных комплексных продуктов питания.

Пищевые красители. Классификация, ассортимент, свойства, требование безопасности. Природные красящие вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности.

Антиокислители пищевых продуктов. Классификация, механизм действия. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.

Консерванты. Классификация. Уксусная кислота. Микробиологический способ получения. Использование в плодоовощной промышленности.

Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты. Сырье, микроорганизмы. Способы получения. Принципиальная технологическая схема. Ассортимент, требования к качеству.

7. Биологическая безопасность продуктов питания.

Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов. Законы РФ «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Концепция государственной политики в области здорового питания населения России, нормативные документы.

Пути загрязнения продуктов микробного синтеза в трофической цепи. Гигиеническая характеристика ксенобиотиков и их классификация. Загрязнения воздуха, воды и почвы. Классификация чужеродных загрязнителей – ксенобиотиков. Металлические загрязнения, радионуклиды, пестициды, нитраты и нитриты, диоксины и им подобные вещества.

Микробиологические показатели безопасности продуктов питания. Токсичные микроорганизмы, микотоксины. Продукты окисления липидов. Пищевые отравления и пищевые инфекции. Санитарно-показательные микроорганизмы, условно-патогенные микроорганизмы, патогенные микроорганизмы, микроорганизмы порчи пищевых продуктов.

Антиалиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Ингибиторы пищеварительных ферментов, авитамины, оксалаты и фитин, яды пептидной природы, цианогенные гликозиды, алколоиды, лектины.

Генная инженерия и проблемы безопасности пищевых продуктов. Трансгенное сырье: особенности использования и контроля. Генно-модифицированные организмы, принципы создания генно-модифицированных штаммов микроорганизмов, биобезопасность генно-модифицированных штаммов и препаратов микробного синтеза.

Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг получения экологически безопасной продукции. Система санитарно-гигиенического мониторинга. Система технологического мониторинга. Учреждения, осуществляющие анализ мониторингов состояния здоровья человека.

Методологические принципы создания экологически безопасных препаратов и продуктов питания; основные принципы формирования и управления качеством продовольственных продуктов. Система НАССР и ИСО. Система менеджмента качества. Основные принципы формирования и управления качеством БАД и продуктов микробного синтеза. Разработка нормативной документации и методов контроля по безопасности и качеству БАД и продуктов микробного синтеза. Система НАССР: основные принципы, система качества по стандартам серии ИСО 9000.

Вопросы для сдачи вступительного экзамена

1. Современные представления о возникновении и развитии материального мира.
2. Элементный состав материи, динамика формирования элементов.
3. Элементный состав живой материи. Роль различных элементов.
4. Макромолекулы живой материи и их роль.
5. Основные признаки живого.
6. Царства, составляющие живую материю.
7. Структурные элементы живой клетки.
8. Характеристика прокариотической клетки.
9. Характеристика эукариотической клетки.
10. Сходства и различия в строении животной и растительной клеток.
11. Водород – основной источник энергии живых систем. Механизм получения энергии.
12. Роль АТФ в жизнедеятельности клетки и основные пути его получения.
13. Фотосинтез и его роль в существовании живой материи.
14. Хлоропласт как основной производитель органических веществ.
15. Понятие о клеточном дыхании.
16. Митохондрия – энергетическая станция живой клетки.
17. Возможности самозарождения жизни на современной Земле.

34. Роль биотехнологии в повышении эффективности животноводства.
35. Микроорганизмы – продуценты ценных продуктов пищевого, кормового достоинства и лечебно-профилактического действия.
36. Клеточная инженерия, понятие и практическое использование.
37. Открытие микроорганизмов и краткая история становления науки микробиология.
38. Общие свойства микроорганизмов, участие в круговороте веществ. Полезные и вредоносные микроорганизмы.
39. Клетка и её структура. Прокариоты и эукариоты микробного мира.
40. Бактериальная клетка. Структура и функции органелл прокариот.
41. Систематика бактерий. Особенности строения, физиологии и продуцирующей способности бактерий.
42. Псевдомонады, ксантомонады.
43. Спорообразующие аэробные и анаэробные бактерии. Скользящие, стебельковые бактерии, хламидобактерии. Коринеформные бактерии. Молочнокислые бактерии. БГКП.
44. Актиномицеты.
45. Г+ и Г- бактерии – кокковые и палочковидные формы.
46. Автотрофные бактерии.
47. Архебактерии.
48. Царство грибов *Mycota*. Особенности строения грибной клетки.
49. Рост и размножение грибов. Классификация грибов. Видоизменение мицелия у грибов. Размножение грибов. Парасексуальный цикл.
50. Низшие грибы. Класс *Zygomycetes*.
51. Класс грибов *Ascomycetes* (сумчатые грибы).
52. Мукоровые грибы. Использование их как продуцентов БАВ.
53. Базидиомицеты.
54. Базидиальные грибы как сельскохозяйственная культуры.
55. Несовершенные грибы: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Botritis*, *Fusarium*, *Altemaria*.
56. Дрожжи. Положение дрожжей в «грибном мире». Размножение дрожжей. Гаплоидные и диплоидные дрожжи. Жизненный цикл у дрожжей.
57. Классификация дрожжевых организмов. Практическая значимость аскоспоровых и аспорогенных дрожжей.
58. Отношение дрожжей к кислороду. Продуценты липидов, белка, витаминов.
59. Гетероферментативное и гомоферментативное молочнокислое брожение, представители.
60. Клостридии, брожение, вызываемое клостридиями. Патогенные клостридии и болезни, вызываемые ими.
61. Масляно-кислое брожение, вызываемое клостридиями.
62. Питательные среды и условия роста микроорганизмов. Типы питания.
63. Физиология роста. Рост бактерий в статической культуре. Кривая роста.
64. Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов. Строение вирусов. Вирусы бактерий – фаги. Химический состав и размножение фагов.

65. Строение вирусов. Вирусы бактерий – фаги. Химический состав и размножение фагов.
66. Изменчивость фагов и изменчивость микроорганизмов под влиянием фагов.
67. Проблема фаги и в микробиологических производствах. Практическое использование фагов.
68. Источники посторонних микроорганизмов в пищевых производствах,
69. Патогенные условно-патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы.
70. Пищевые отравления и интоксикации.
71. Принципы санитарно-гигиенического и микробиологического контроля при производстве пищевых продуктов.
72. Макромолекулярная структура ДНК.
73. Репликация ДНК.
74. Химическое строение нуклеиновых кислот.
75. Генная организация хромосомы.
76. Генетическая функция вирусов.
77. Основные свойства генетического кода.
78. Теория оперона.
79. Триплетность генетического кода. Экспериментальное подтверждение этого свойства.
80. Как можно подтвердить экспериментально триплетность генетического кода? (опыт Ниренберга и Ледера).
81. Неперекрываемость, вырожденность, универсальность генетического кода.
82. Механизмы подавления в клетке репродукции чужеродного генома.
83. Три потока информации - основа жизнедеятельности клетки.
84. Как можно получить ген или гены, кодирующие интересующие исследователя свойства?
85. Как можно ввести нужную генетическую информацию в клетку
86. Механизмы реализации генетической информации.
87. Общая характеристика плазмид.
88. Половой фактор у бактерий,
89. Генетическая функция вирусов.
90. Трансформация у бактерий. Общие закономерности процесса.
91. Как строится хромосомная карта у бактерий?
92. Хромосомы – носители наследственных свойств. Динамика хромосом в процессе митоза.
93. Правило доминирования или правило единообразия гибридов первого поколения.
94. Динамика хромосом в процессе мейоза.
95. Продовольственная проблема и пути ее решения в нашей стране.
96. Условия и требования, предъявляемые к микроорганизмам продуцентам пищевого белка.
97. Продуценты пищевого белка, растущие на различных видах сырья.
98. Пищевые добавки и технологии их получения. БАДы, повышающие в пищевую ценность.

98. Пищевые добавки и технологии их получения. БАДы, повышающие в пищевую ценность.
99. Грибы как источник пищевого белка. Основы производства спорофоров и мицелия.
100. Технологические особенности выращивания вешенки.
101. Технология выращивания шампиньонов в промышленном масштабе.
102. Особенности получения белковых концентратов и изолятов из биомассы микроорганизмов, выращенной на трансформированном растительном сырье.
103. Основные процессы переработки белковых изолятов в новые формы пищи и использование концентратов и изолятов в качестве пищевой обогащающей добавки.
104. Пищевые лечебно-профилактические препараты на основе ферментации растительного сырья.
105. Получение белковых продуктов из биомассы водорослей. Питательная ценность биомассы водорослей и белково-углеводных комплексов.
106. Применение аминокислот в пищевой промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Микроорганизмы – продуценты аминокислот. Состав питательных сред и технологические условия.
107. Производство L-лизина микробиологическим путем
108. Технологические особенности и основные этапы получения глутаминовой кислоты
109. Технологические особенности и основные этапы получения L-триптофана.
110. Способы получения витаминов. Микробиологический синтез витаминов B2
111. Микробиологический синтез провитамина А
112. Микробиологический синтез β-каротина
113. Микробиологический синтез витамина B12
114. Микробиологический синтез эргостерина
115. Микробиологический синтез витамина D
116. Микробиологический синтез витамина С
117. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов при поверхностном и глубинном способе культивирования.
118. Применение ферментов в сельском хозяйстве, в мясоперерабатывающей промышленности, в сыроделье, бытовой химии и медицине.
119. Подготовка сред и их стерилизация. Стерилизация аппаратуры, коммуникаций и вспомогательных материалов.
120. Извлечение ферментов из поверхности культур микроорганизмов. Факторы, влияющие на процесс экстракции ферментов.
121. Очистка воздуха, подаваемого в растительные камеры и ферментеры. Требования к степени обеспложивания продуцентов ферментов. Аппаратурное оформление процесса очистки воздуха, фильтрующие материалы.
122. Получение технических ферментных препаратов с индексами ПХ, П2Х, Г3Х (с биомассой и без нее). Принципиальная технологическая схема.
Способы культивирования микроорганизмов-продуцентов. Подробно остановиться на поверхностном способе культивирования,

123. Способы культивирования микроорганизмов-продуцентов. Подробно остановиться на поверхностном способе культивирования,
 124. Принципы формирования названий ферментных препаратов. Гранулирование препаратов.
 125. Осаждение ферментов органическими растворителями. Факторы, влияющие на процесс осаждения ферментов (рН, концентрация сухих веществ, температура, электролиты, длительность контакта, с растворителями)
 126. Получение сухих препаратов. Влияние предварительной обработки на сохранность ферментативной активности в препарате. Стабилизаторы.
 127. Способы концентрирования ферментных растворов (вакуум-выпаривание, ультрафильтрация). Аппаратурное оформление процесса.
 128. Особенности глубинного культивирования продуцентов ферментов. Аппаратурное оформление процесса. Условия Снятия тепла, подача и удаление воздуха, непогашение.
 129. Получение ферментных препаратов методом вываливания для осаждения ферментов. Преимущества и недостатки.
 130. Принципиальная технологическая схема получения культуральной жидкости при глубинном способе культивирования.
 131. Разделение и очистка ферментов методом адсорбции. Ионообменная хроматография, аффинная адсорбционная хроматография.
 132. Источники получения ферментов. Их характеристика, перспективность и рентабельность их использования в производстве.
 133. Разделение и очистка ферментов методом адсорбции (хроматография на окрашенных адсорбентах и иммуноадсорбентах) Иммуноадсорбция.
 134. Осаждение ферментов органическими полимерами и другими веществами.
 135. Получение иммобилизованных ферментов (носители, сшивающие агенты, способы иммобилизации), свойства иммобилизованных препаратов.
 136. Принципиальная технологическая схема получения ферментных препаратов различной степени очистки (из культур микроорганизмов).
 137. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
 138. Посевной материал. Поддержание штаммов-продуцентов ферментов. Способы получения посевного материала. Микробиологический и биохимический контроль.
 139. Технология получения ферментных препаратов на основе растительного сырья и отходов мясоперерабатывающей промышленности.
 140. Переработка технологических отходов при производстве ферментных препаратов.
 141. Технологические особенности получения, механизм действия, субстрат и номенклатура промышленно-важных ферментов (амилолитический комплекс ферментов, пектолитический комплекс ферментов, препараты β -фруктофуранозидазы целлюлозолитический комплекс ферментов, препараты гемицеллюлаз, препараты протеолитического комплекса, сычужный фермент, препараты липолитического действия, глюкозооксидаза и каталаза).
 142. Циклодекстрины α , β и γ и фермент ЦГТ-аза.
- Переработка отходов и сточных вод производства ферментных препаратов.

143. Переработка отходов и сточных вод производства ферментных препаратов.
144. Правило расщепления признаков.
145. Правило независимости распределения признаков.
146. Модели рекомбинации.
147. В каких случаях между бактериями может проходить обмен генетическим материалом половым путем?
148. Белок синтезируемая система клетки.
149. Гибринологический метод изучения наследственности
150. Спонтанные и индуцированные мутации. Классификация мутагенов
151. Молекулярный механизм мутаций.
152. Генетические последствия мутаций и их роль в эволюции.
153. Факторы множественной лекарственной резистентности у бактерий.
154. Общая характеристика наследственных изменений у бактерий.
155. Трансформация у бактерий. Общие закономерности процесса.
156. Трансдукция как форма обмена генетической информации у бактерий.
157. Половой процесс у бактерий.
158. Биологические механизмы самозащиты генетической системы клетки: супрессии или исправления нарушенного смысла генетического кода.
159. Биологические механизмы самозащиты генетической системы клетки: модификации и ограничения, контролируемые хозяином.
160. Селекция микроорганизмов на повышение устойчивости к ядам и на понижение требований к составу питательной среды.
161. Селекция микроорганизмов на повышение требований к ростовым веществам.
162. Селекция микроорганизмов на повышение накопления полезных веществ.
163. Комбинированные продукты питания. Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи.
164. Пищевые добавки. Классификация добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.
165. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок.
166. Ферментные препараты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Микроорганизмы – продуценты.
167. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов.
168. Товарные формы, степень чистоты, свойства.
169. Амилолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности,
170. Протеолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности,
171. Липолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.

172. Пектолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности,
 173. Целлюлолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.
 174. Обогащение пищевых продуктов белком. Грибы как источник белка. Введение грибного мицелия в пищевые продукты.
 175. Дрожжи как источник пищевого белка. Дрожжевые концентраты и изоляты – особенности технологии получения, характеристика, функциональные свойства, использование в пищевых производствах.
 176. Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания. Способы получения аминокислот, их характеристика аминокислот и область их применения.
 177. Автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи. Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса).
 178. Обогащение пищевых продуктов витаминами, р-каротин, способы получения и характеристика
 179. Обогащение пищевых продуктов витаминами. Витамины группы В, способы получения и характеристика
 180. Пищевые волокна и их свойства. Технология получения, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов.
 181. Подслащивающие вещества. Натуральные заменители сахара.
 182. Технология получения глюкозофруктозных сиропов. Использование в различных отраслях промышленности.
 183. Пищевые красители. Классификация, ассортимент, свойства, требование безопасности.
 184. Природные красящие вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности.
 185. Антиоксиданты пищевых продуктов. Классификация, механизм действия.
 186. Природные антиоксиданты из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.
 187. Консерванты. Классификация.
 188. Уксусная кислота. Микробиологический способ получения. Использование в плодоовощной промышленности.
 189. Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты. Сырье, микроорганизмы. Способы получения.
 190. Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства продуктов микробного синтеза.
 191. Пути загрязнения продуктов микробного синтеза в трофической цепи, оказывающее вредное воздействие на организм человека.
 192. Гигиеническая характеристика ксенобиотиков и их классификация.
 193. Загрязнения воздуха, воды и почвы
- Микробиологические показатели безопасности продуктов микробного синтеза, пищевые отравления и пищевые инфекции.

194. Микробиологические показатели безопасности продуктов микробного синтеза, пищевые отравления и пищевые инфекции.
195. Токсичные микроорганизмы, микотоксины.
196. Санитарно-показательные микроорганизмы.
197. Условно-патогенные микроорганизмы
198. Патогенные микроорганизмы,
199. Микроорганизмы порчи пищевых продуктов.
200. Продукты окисления липидов.
201. Антиалиментарные вещества препаратов микробного синтеза.
202. Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах.
203. Генно-модифицированные организмы,
204. Принципы создания генно-модифицированных штаммов микроорганизмов.
205. Биобезопасность генно-модифицированных штаммов и препаратов микробного синтеза.
206. Система санитарно-гигиенического мониторинга
207. Система технологического мониторинга
208. Учреждения, осуществляющие анализ мониторингов
209. Система менеджмента качества
210. Основные принципы формирования и управления качеством БАД и продуктов микробного синтеза
211. Разработка нормативной документации и методов контроля по безопасности и качеству БАД и продуктов микробного синтеза

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:

1. Безбородов А.М., Загустина Н.А., Попов В.О. Ферментативные процессы в биотехнологии. - М: Наука, 2008.-335с.
2. Бурачевский И.И., Зайнулин р.А. и др. Производство водок и ликероводочных изделий - М.: ДеЛи принт, 2005 г.
3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. - М.: Колосс, 2004.-296 с.
4. Бэмфорт К.У. Новое в пивоварении - М.: Изд. «Профессия», 2007г.
5. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. - Симферополь: Таврида, 2001 -618 с.
6. Гамаюрова В.С., Зиновьева М.В. Ферменты. Лабораторный практикум. - СПб,: Проспект Науки, 2011.- 256с.
7. Голубев В. Н., Жиланов И. Н. Пищевая биотехнология. - М.: ДеЛи принт, 2001. - 123 с.
8. Грачева И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ - М: Элевар, 2006.
9. Грачёва И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов - М.: Элевар, 2000. - 512 с.
10. Грачева И.М., Бутова С.Н., Типисева И.А., Эль-Регистан Г.И. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ. —

10. Грачева И.М., Бутова С.Н., Типисева И.А., Эль-Регистан Г.И. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ. — М.: Элевар, 2003. — 554 с.
11. Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков - М: Изд. центр "Академия", 2000. -416 с.
12. Ильина Е.В., Макаров С.Ю., Славская И.Л, Технология и оборудование для производства водок и ликероводочных изделий-М.: ДеЛи принт 2010г.
13. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С. Генетика. - М.: Академкнига, 2006. - 640 с.
- М.Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн.2. Переработка растительного сырья / Под ред. И.М. Грачевой, 2009 - 472 с.
15. Исаева В.С. Современные аспекты производства кваса: теория, исследования, практика С.-Пб ИД «Профессия», 2009. - 304 с.
16. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. - М: Дели принт, 2002.-336с.
17. Косюра В.Т., Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Основы виноделия - М.: Де Ли, 2004 - 440 с.
18. Кунце В. Технология солода и пива, 3-е рус. Изд. В переводе 9-го немецкого издания 2007.- СПб.: Изд-во «Профессия», 2009.
19. Ли. Э., Пигготт Дж. Спиртные напитки. Особенности брожения и производства. С.-Пб. Профессия, 2005. - 544 с.
20. Нарцисс Л. Технология солодоращения / под ед. Е.Ф. Шаненко, Г.А. Ермолаевой - М.: Изд. «Профессия», 2007.
21. Новое в пивоварении/ Ч. Бэмфорт (ред); пер. с англ. - Спб.: Профессия, 2007. - 520 с.
22. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия: учебник. 5-е изд., испр. и доп. СПб.: Гиорд, 2012. - 672 с.
23. Оттавей Б. П. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки / Перевод с англ. СПб.: ИД «Профессия», 2009. - 312 с.
24. Римарева Л.В., Воронцова Н.Н, Микробиологический контроль спиртового и ферментного производств. - М.: Россельхозакадемия, 2005. - 200 с.
25. Румянцева Г.Н., Дунченко Н.И. Биокатализ: концепция и практическое использование. - М: Дели принт, 2010. -118с
26. Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И. Микробиология. - М.: ИНФРА-М, 2005 г. -287 с. Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная коверсия растительного сырья в биологически активные вещества. - М.: ДеЛи принт, 2008 - 216с.

27. Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная коверсия растительного сырья в биологически активные вещества. - М.: ДеЛи принт, 2008 - 216с.

28. Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева Т.Н. и др. Биотехнология, под ред. Е.С. Воронина. - СПб: ГИОРД, 2005. - 792 с.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:

10. Безбородов А.М., Загустина Н.А., Попов В.О. Ферментативные процессы в биотехнологии. - М: Наука, 2008.-335с.

11. Бурачевский И.И., Зайнулин р.А. и др. Производство водок и ликероводочных изделий - М.: ДеЛи принт, 2005 г.

12. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. - М.: Колосс, 2004.-296 с.

13. Бэмфорт К.У. Новое в пивоварении - М.: Изд. «Профессия», 2007г.

14. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. - Симферополь: Таврида, 2001 -618 с.

15. Гамаюрова В.С., Зиновьева М.В. Ферменты. Лабораторный практикум. - СПб.: Проспект Науки, 2011.- 256с.

16. Голубев В. Н., Жиланов И. Н. Пищевая биотехнология. - М.: ДеЛи принт, 2001. - 123 с.

17. Грачева И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ - М: Элевар, 2006.

18. Грачёва И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов - М.: Элевар, 2000. - 512 с.

19. Грачёва И.М. и др. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ. — М.: Элевар, 2003. — 554 с.

20. Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков - М: Изд. центр "Академия", 2000. -416 с.

21. Ильина Е.В., Макаров С.Ю., Славская И.Л, Технология и оборудование для производства водок и ликероводочных изделий-М.: ДеЛи принт 2010г.

22. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С. Генетика. - М.: Академкнига, 2006. - 640 с.

М.Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн.2. Переработка растительного сырья / Под ред. И.М. Грачевой, 2009 - 472 с.

23. Исаева В.С. Современные аспекты производства кваса: теория, исследования, практика С.-Пб ИД «Профессия», 2009. - 304 с.

24. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. - М: Дели принт, 2002.-336с.

25. Косюра В.Т., Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Основы виноделия - М.: Де Ли, 2004 - 440 с.

26. Кунце В. Технология солода и пива, 3-е рус. Изд. В переводе 9-го немецкого