

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Кемеровский государственный университет

Институт инженерных технологий



Программа вступительных испытаний
для поступающих на обучение по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки

19.06.01 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Направленность программы

05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная, заочная

Кемерово 2018

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в аспирантуру специалиста, либо магистра и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по направлению подготовки.

Цель вступительных испытаний – определить готовность и возможность лица, поступающего в аспирантуру освоить выбранную программу аспирантуры.

Основные задачи вступительных испытаний:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонность к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в аспирантуру;
- определить область научных интересов;
- определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три вопроса.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин направления;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способностью в письменной и устной форме правильно формулировать результаты мыслительной деятельности;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

Итоговая оценка за вступительное испытание (экзамен) выставляется по 5-балльной шкале и оценивается по нижепредставленным критериям:

Оценка	Баллы	Критерии выставления оценки
Отлично	5	Ответы самостоятельные. Содержание вопросов раскрыто в полном объеме. Ответы выстроены логично, положения аргументированы. Присутствуют конкретизации, подтверждающие понимание.
Хорошо	4	Ответы самостоятельные. Раскрыто основное содержание вопросов. Материал изложен неполно, допущены неточности, имеются нарушения логики изложения.
Удовлетворительно	3	Ответы частично самостоятельные. Материал изложен фрагментарно, неточно, непоследовательно. Аргументация и конкретизация положений отсутствуют.
Неудовлетворительно	2	Ответы на вопросы неверные, путанные, или отказ от ответов на вопросы.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Поступающий в аспирантуру по направлению подготовки 19.06.01-Биологические науки должен показать владение знаниями базовых и специальных дисциплин по вопросам разделов программы вступительного испытания.

РАЗДЕЛ 2.1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Морфология и систематика микроорганизмов. Бактерии. Фаги. Плесневые грибы. Дрожжи. Краткая характеристика каждой группы микроорганизмов (строение, химический состав).

Общие закономерности метаболизма микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов, методы культивирования. Влияние факторов среды на рост и развитие микроорганизмов. Физические факторы. Химические факторы. Биологические факторы. Использование факторов внешней среды в практике хранения пищевых продуктов. Виды взаимодействия микроорганизмов: симбиоз, метабиоз, антагонизм.

Физиология микроорганизмов. Обмен веществ микроорганизмов: конструктивный и энергетический. Химический состав микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, их свойства, механизм действия. Факторы, влияющие на ферментативную активность. Практическое использование микробных ферментов.

Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами. Брожение: спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонобутиловое, уксуснокислое, лимоннокислое. Разложение жиров. Гниение.

Патогенные микроорганизмы. Определение. Токсинообразование, патогенность и вирулентность. Инфекция. Источники и пути распространения. Иммуитет.

Ферменты. Классификация и общие свойства ферментов. Гидролитические ферменты (эстераза, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы, каталаза), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья. Механизм гидролиза крахмала, белков, некрахмальных полисахаридов.

Основные виды пищевого сырья, его характеристика, физические и теплофизические свойства, особенности химического состава, общие требования, условия хранения, применение в различных видах биотехнологических производств.

Белковые вещества. Строение и классификация белков. Роль белков и продуктов их расщепления в питании и различных биотехнологических продуктов. Белки пищевого сырья, их основные компоненты и биологическая ценность.

Углеводы. Классификация и строение. Физиологическое значение углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Углеводы в сырье и пищевых продуктах. Их структурно - функционально-технологические свойства.

Липиды. Классификация и строение. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды.

Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы. Распределение минеральных веществ в сырье.

Витамины. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Роль витаминов в питании.

Органические кислоты. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот.

Пищевые добавки, улучшающие внешний вид. Пищевые красители (натуральные, синтетические, минеральные). Цветокорректирующие материалы. Их характеристика и возможность использования для биотехнологических процессов.

Пищевые добавки, изменяющие структуру и физико-химические свойства. Загустители и гелеобразователи. Эмульгаторы. Стабилизаторы. Пенообразователи. Вещества, препятствующие слеживанию и комкованию. Их классификация, свойства и функции. Применение в биотехнологических процессах.

Пищевые добавки, влияющие на вкус и аромат. Подслащивающие вещества. Природные подсластители и сахаристые крахмалопродукты. Посластители и сахарозаменители. Смеси подсластителей. Ароматизаторы. Источники получения ароматических веществ. Эфирные масла и душистые вещества. Ароматические эссенции. Пряности. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Соленые вещества. Характеристика, свойства. Применение в биотехнологических процессах.

Пищевые добавки, увеличивающие срок годности. Консерванты. Антибиотики. Пищевые антиокислители. Их характеристика, свойства и применение при производстве пищевой продукции.

Технологические пищевые добавки. Подходы к подбору и применению пищевых добавок. Фиксаторы миоглобина. Добавки, улучшающие качество продуктов питания из растительного и животного сырья. Растворители. Пеногасители. Ферментные препараты. Номенклатура. Выбор ферментных препаратов для пищевых целей. Особенности применения в биотехнологических процессах.

Качество товаров. Основные понятия: качество, свойство, показатели качества. Классификация показателей качества. Дефекты товаров: виды и причины возникновения. Основные факторы, влияющие на качество товаров в сфере производства (приготовления), обращения (транспортировки, хранения, реализации) и потребления. Условия и сроки хранения товаров.

Стандартизация: понятия, цели, задачи, принципы, объекты, субъекты, средства, методы, правовая база. Нормативные документы, устанавливающие требования к качеству пищевых продуктов. Оценка и подтверждение соответствия: понятия; виды и формы; цели, задачи, принципы, объекты и субъекты, правовая база; средства и методы.

Контроль качества пищевых продуктов: виды, цели и задачи. Сплошной и выборочный контроль; требования, предъявляемые к выборке (пробе). Виды контрольных испытаний.

Методы исследования и контроля качества продовольственных товаров. Органолептический, измерительный, экспертный, регистрационный, расчетный и социологический методы исследования качества: сравнительная характеристика.

Пищевая ценность продуктов: биологическая, энергетическая, физиологическая и органолептическая ценность, усвояемость, доброкачественность. **Безопасность пищевых продуктов:** понятие, виды. Характеристика токсических веществ пищевых продуктов, пути их попадания и возникновения в пищевых продуктах, влияние на организм человека. Показатели безопасности.

Упаковка товаров, ее назначение и эстетические функции. Классификация тары и упаковочных материалов, стандартизация и унификация тары, требования к упаковке. Роль упаковки в обеспечении сохранения уровня качества пищевых продуктов при транспортировании и хранении.

Научные основы хранения пищевых продуктов. Процессы, протекающие при хранении пищевых продуктов. Факторы, влияющие на характер и скорость протекания этих процессов. Изменение свойств пищевых продуктов в процессе хранения. Условия и режимы хранения. Влияние условий хранения на качество товара. Консервирование как способ увеличения сроков хранения и расширения ассортимента пищевых продуктов. Методы консервирования, их виды, основы технологии консервирования. Консервирующие факторы, их влияние на качество и сохраняемость пищевых продуктов.

Экспертиза продукции общественного питания. Виды экспертиз: санитарно-гигиеническая, ветеринарная, таможенная, экологическая. Роль и место входного контроля в обеспечении качества и безопасности сырья и продукции, поступающей на предприятие.

Лечебно-профилактическое питание. Понятие, принципы организации, виды, особенности и биотехнологические способы технологии производства. Диетическое питание: понятие, принципы организации, виды, особенности биотехнологических способов технологии производства. Обогащение продуктов, вырабатываемых на предприятиях общественного питания. Выбор обогащающих добавок, их характеристика, способы внесения.

Тенденции развития сферы общественного питания. Ресторанный бизнес и предприятия питания социальной сферы. Признаки и классификация предприятий общественного питания. Общие требования к предприятию и экологической безопасности. Организационно-правовые формы предприятий общественного питания. Меры государственной поддержки малого бизнеса.

Формы и методы контроля качества кулинарной продукции. Органолептическая и измерительная оценка. Показатели качества. Показатели безопасности. Показатели экологичности. Виды и содержание нормативных документов, регламентирующих качество используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Инновации в общественном питании. Понятие, виды и характеристика. Тенденции развития биотехнологии в производстве продукции ресторанного бизнеса. Тенденции развития биотехнологии в производстве детского и функционального питания.

Системы качества и безопасности на ПОП, обеспечивающие качество и безопасность продукции предприятий общественного питания. Достоинства и недостатки применительно к ПОП.

Пищевые добавки, используемые в производстве продукции предприятий общественного питания. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.

РАЗДЕЛ 2.2 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Основы общей экологии. Актуальность экологических проблем. Уровни организации живой материи. Энергообеспечение клеток. Экологические факторы среды. Характер действия экологических факторов. Приспособление организмов к неблагоприятным условиям среды. Абиотические факторы и их влияние на организмы. Биотические факторы среды. Взаимодействие экологических факторов.

Экология популяций, сообществ и экосистем. Структура популяций и ее виды. Динамика популяций. Биоценоз, биотип. Биогеоценоз. Взаимоотношение организмов в биоценозе. Экосистемы и принцип их функционирования. Биологическая продуктивность экосистем. Динамика, саморегуляция и устойчивость экосистем. Искусственные экосистемы.

Биосфера. Общее представление о геосфере. Экологическое взаимодействие четырех геосфер: атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы. Состав и строение биосферы. Факторы, определяющие устойчивость биосферы. Структура и основные циклы биохимических круговоротов.

Рациональное природопользование. Понятие экологической безопасности. Принципы рационального природопользования. Природные ресурсы и их классификация. Ресурсный цикл. Защита биосферы. Техногенное загрязнение биосферы, как результат незамкнутого ресурсного цикла. Понятие малоотходного и безотходного производства.

Характеристика источников загрязнения. Виды и классификация техногенных загрязнений. Источники загрязнения атмосферы (пыль, дым, туман, газообразные вещества, рапы веществ). Сточные воды. Твердые отходы. Шум, вибрация, ультразвук. Электромагнитные поля и излучения. Комбинированное воздействие при наличии в среде нескольких загрязнителей. Значение промышленной экологии в решении проблем экологической безопасности.

Защита атмосферы. Методы улавливания пыли «сухим» и «мокрым» способом. Эффективность процессов обеспыливания. Защита окружающей среды от газообразных и парообразных загрязнений. Методы очистки: хемосорбция, метанирование, адсорбционные методы и др. Рассеивание выбросов в атмосфере.

Техногенное загрязнение гидросферы. Природные воды. Промышленные сточные воды. Химический состав природных вод. Оценка качества воды. Системы водообеспечения предприятий. Состав и свойства сточных вод. Механическая очистка сточных вод. Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция, сорбция, флотация и др.). Экстракционная очистка. Ионный обмен. Химическая очистка сточных вод: нейтрализация, окисление, озонирование. Биологические методы очистки сточных вод: поля орошения, поля фильтрации,

биологические пруды и пр. Условия и требования к биологической очистке. Активный ил. Биофильтры.

Физические загрязнения среды. Шум. Образование шума. Влияние шума на биосферу. Методы защиты от шумовых загрязнений. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Основные источники электромагнитного загрязнения. Влияние электромагнитного загрязнения на объекты биосферы. Методы защиты от электромагнитных загрязнений. Радиационное загрязнение окружающей среды. Источники радиационного загрязнения. Влияние радиации на окружающую среду.

Глобальные экологические проблемы. Парниковый эффект. Кислотные дожди. Их действие на почвы, водные экосистемы. Истощение озонового слоя, «озоновые дыры». Уничтожение лесов. Экологический вред и экономический ущерб. Формы и виды ущерба в результате изменений природной среды под воздействием техногенеза.

Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Природные процессы и их экологические последствия. Землетрясения, цунами: причины их возникновения, прогнозирование, управление рисковой ситуацией. Вулканические процессы, их природа. Продукты вулканических извержений как источник возникновения катастрофических экологических ситуаций. Прогноз как метод снижения рисковой ситуации. Факторы опасности эндогенных процессов и оценка природного риска.

Экологическая стандартизация. Качество окружающей среды. Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха, поверхностных вод. Нормативы предельно допустимого уровня ионизирующих излучений. Экологические нормативы качества. Предельно допустимые выбросы, сбросы, нормы нагрузки на природную среду. Критерии экстремально высокого загрязнения окружающей среды.

Системы управления качеством окружающей среды. Природоохранная политика. Органы экологического управления. Мониторинг окружающей среды. Экологическая экспертиза. Система экологического контроля. Прогнозирование и моделирование в экологии.

Эколого-правовые основы рационального природопользования. Правовые основы охраны окружающей среды и природопользования. Законодательная база. Лицензии, договора, лимиты на природопользование. Оплата за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения.

Средства контроля окружающей среды. Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха. Экологизация технологических процессов. Методы очистки промышленных выбросов. Государственный мониторинг и контроль за охраной атмосферного воздуха. Федеральное законодательство и охрана водных объектов. Мониторинг водных объектов. Очистка бытовых и производственных сточных вод. Охрана подземных вод. Государственный контроль за использованием и охраной водных ресурсов.

Порядок обращения с отходами. Виды промышленных отходов. Обращение с отходами. Отходы как вторичные материальные ресурсы.

Транспортировка отходов. Методы утилизации отходов (компостирование, сжигание, биоразложение, получение биогаза и др.). Обращение с токсичными отходами. Организация безотходных и экологически обоснованных производств на базе комплексной переработке сырья.

Экологическая паспортизация предприятия. Структура и содержание экологического паспорта. Разработка нормативов предельно допустимых выбросов и сбросов. Контроль за соблюдением нормативов. Экономический ущерб от загрязнения природных компонентов окружающей среды.

Экологические риски. Понятие. Последовательность оценки риска. Управление риском. Факторы, источники и последствия экологической опасности. Концепция абсолютной безопасности. Концепция экологического риска.

Международное сотрудничество в области экологии. Принципы международного экологического сотрудничества. Стратегии в области решения глобальных экологических проблем. Современная экологическая политика.

РАЗДЕЛ 2.3 ПРОИЗВОДСТВО БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Выпаривание. Общие сведения. Физико-химические основы выпаривания. Способы выпаривания. Выпаривание с применением теплового насоса. Устройство выпарных аппаратов (выпарные аппараты с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией раствора, пленочные выпарные аппараты, роторно-пленочные выпарные аппараты).

Гидромеханические процессы. Классификация неоднородных систем, методы разделения, кинетика разделения неоднородных систем (осаждения, фильтрования). Разделение газовых неоднородных систем. Псевдооживление. Физические основы псевдооживления. Перемешивание. Перемешивание жидких сред. Перемешивание сыпучих материалов. Характеристика используемого оборудования. Обратный осмос и ультрафильтрация. Теоретические основы. Устройство мембранных аппаратов.

Теплопередача. Общие сведения теплопередаче (теплоносители, коэффициент теплопередачи). Теплопроводность. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Закон Ламберта.

Теплоотдача. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Критерии теплового подобия. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи. Движущая сила теплообменных процессов и её определение. Методика расчета теплообменной аппаратуры.

Массообменные процессы. Основы массопередачи. Общие сведения. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Массоотдача с твердой фазой. Массоперенос. Массопроводность. Расчет коэффициентов массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Расчет основных размеров массообменных аппаратов. Абсорбция. Общие сведения. Физические основы абсорбции. Материальный

баланс и кинетические закономерности абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Основные конструкции абсорберов.

Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов. Простая перегонка. Перегонка с водяным паром. Молекулярная перегонка. Ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификации. Рабочие линии и выбор флегмового числа. Расчет числа тарелок и рабочей высоты ректификационной колонны. Схемы ректификационных установок.

Адсорбция. Общие сведения. Характеристика и область применения адсорбентов. Статика и кинетика адсорбентов. Конструкции адсорберов и схемы адсорбционных установок.

Сушка. Общие сведения. Статика сушки. Формы связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Материальный и тепловой балансы сушки. Варианты сушильных процессов. Основные конструкции сушилок.

Механические процессы. Измельчение и классификация твердых материалов. Общие сведения. Физические основы измельчения. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин. Классификация зернистых материалов. Основные типы классификаторов. Прессование. Общие сведения. Обезвоживание и брикетирование. Оборудование для обработки продуктов прессованием.