

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»**

«УТВЕРЖДАЮ»:

Директор Института инженерных технологий
Бородулин Дмитрий Михайлович



« 14 » _____ 2021г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,
проводимых КемГУ самостоятельно,
для поступающих по программам магистратуры
по направлению подготовки
15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
Программа «Инжиниринг автоматизированных и роботизированных
процессов в пищевой и перерабатывающей промышленности»**

в 2022 году

**Руководитель направления программы
Бородулин Дмитрий Михайлович**

« 14 » _____ 2021г.

КЕМЕРОВО, 2021

Форма проведения вступительных испытаний: **тест**

Вступительное испытание представляет тест, состоящий из 30 вопросов, а так же двух вопросов (или задач), предполагающих развернутый письменный ответ, позволяющих оценить совокупных значений дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» выборочных компетенций у абитуриентов, поступающих на направление подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

По структуре вступительные испытания состоят из 30 заданий, на каждое из которых нужно дать один ответ, из 4-х предлагаемых вариантов. На 2 задания (31 и 32 задания) необходимо дать развернутый письменный ответ.

Результаты оцениваются по 100 балльной шкале.

Каждый правильный ответ на 30 тестовых заданий - 2 балла.

Каждый правильный ответ на 31 задание – 20 баллов.

Каждый правильный ответ на 32 задание – 20 баллов.

Итого 100 баллов.

Нижний порог прохождения – 30 баллов.

Продолжительность проведения вступительных испытаний 120 минут (2 часа)

В программе представлены:

- содержание тем по дисциплинам, включенным в программу;
- пример вступительного тестового задания;
- список учебной и учебно-методической литературы.

Апелляции по вступительным испытаниям принимаются на следующий день после опубликования результатов.

1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПО ПРОФИЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫМ В ПРОГРАММУ ЭКЗАМЕНА НА СООТВЕТСТВИЕ УРОВНЮ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

Общие закономерности протекания технологических процессов

Классификация основных процессов. Общие принципы анализа и расчета ПАПП, Материальный и энергетический балансы. Законы переноса и принципы движущей силы. Расчет аппаратов периодического и непрерывного действия. Критерии оптимизации. Применение метода моделирования для исследования и расчета ПАПП. Методы моделирования. Теоремы подобия. Условия однозначности. Анализ дифференциальных уравнений методами теории подобия. Описание опытных данных критериальными уравнениями.

Маркетинговые исследования

Сущность, цели, задачи, основные принципы и функции маркетинговых исследований. Направления маркетинговых исследований. Определение понятия информации и информационных потребностей. Цели формирования маркетинговой информации. Определение ценности информации. Маркетинговая информационная система. Процедура и последовательность проведения маркетингового исследования. Классификация методов маркетинговых исследований. Сущность и классификация методов опроса. Методы опроса, наблюдения и эксперимент. Формы сбора данных для проведения маркетинговых исследований. Основы методик измерения. Детерминированные и вероятностные методы выборки. Определение объема выборки. Подготовка данных для анализа: редактирование, кодирование и табулирование. Анализ отдельных переменных и основные положения тестирования гипотез. Сопровождение практического использования результатов исследования

Информационные технологии

Понятие и классификация информации. и задачи информационной технологии. Понятие информационного, программного и аппаратно-программного обеспечения информационных технологий. Структура информационного обеспечения. Технологии аналитического моделирования и прогнозирования процессов. Понятие базы данных и системы управления базами данных. Классификация баз данных. Иерархическая, сетевая, реляционная модели данных. Этапы проектирования структуры базы данных. Объекты базы данных. Создание схемы данных. Понятие компьютерной информационной гиперсреды, ее возможности. Основные сведения о мультимедийных технологиях. Представление о мультимедийных продуктах.

Гидромеханические процессы. Разделение неоднородных систем.

Классификация неоднородных систем, их характеристики. Основные методы разделения. Разделение жидких систем. Материальный баланс разделения. Эффект разделения. Осаждение в гравитационном поле (отстаивание). Уравнение скорости осаждения частицы. Пути интенсификации процесса осаждения. Расчет отстойников. Конструкции отстойников. Центрифугирование: сущность процесса и области применения. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Фактор разделения. Основные закономерности осаждения в центробежном поле. Расчет центрифуг. Основные конструкции отстойных и фильтрующих центрифуг. Гидроциклоны. Их преимущества и недостатки. Фильтрование. Типы фильтрационных процессов. Основные закономерности фильтрования. Уравнение фильтрования при постоянной разности давления. Уравнение фильтрования при постоянной скорости процесса. Интенсификация фильтрования. Основные типы фильтровальных аппаратов, требования к фильтровальным материалам. Разделение неоднородных газовых систем, способы улавливания пыли. Аппараты для пылеулавливания. К.п.д. аппарата. Аппараты сухой механической очистки газа. Расчет циклона. Мокрая

очистка газов. Электрическая очистка газов. Основные конструкции аппаратов пылеулавливания. Выбор пылеулавливающего оборудования, его сравнительная оценка. Мембранные процессы: микрофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос. Общие сведения, область применения, и теоретические основы мембранного разделения. Устройство мембранных аппаратов. Расчет аппаратов непрерывного действия.

Гидромеханические процессы. Перемешивание в жидких средах.

Процесс перемешивания и его характеристики. Роль перемешивания при проведении гомогенных и гетерогенных процессов. Способы перемешивания. Эффективность и интенсивность перемешивания. Затраты энергии на перемешивание ньютоновских жидкостей. Меры, предупреждающие образование воронки. Конструкции механических мешалок, их сравнительный анализ.

Теплообменные процессы

Способы распространения тепловой энергии. Движущая сила теплообменных процессов. Тепловой баланс. Основное уравнение теплопередачи. Тепловое излучение, закон Стефана-Больцмана. Теплопроводность, закон Фурье. Теплоотдача и теплопередача. Передача тепла конвекцией. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Критерии теплового подобия. Теплоотдача без изменения агрегатного состояния. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния. Теплопередача через плоскую стенку. Обогрев и охлаждение аппаратов. Теплоносители и области их применения. Основные этапы расчета теплообменной аппаратуры. Конструкции теплообменных аппаратов. Выбор конструкций теплообменных аппаратов. Конденсация. Типы конденсаторов и их конструкции. Основные способы увеличения интенсивности теплообмена. Процесс выпаривания и его характеристика. Способы выпаривания. Основные величины, характеризующие работу выпарного аппарата. Схема и принцип действия однокорпусной выпарной установки. Многокорпусные прямо- и противоточные выварные установки, их преимущества

и недостатки. Расчет однокорпусной выпарной установки. Определение расхода пара и поверхности теплообмена. Принципы проектирования многокорпусных выпарных установок. Основные конструкции выпарных аппаратов.

Массообменные процессы, общие законы массопередачи.

Массообмен, классификация массообменных процессов. Равновесие при массопередаче. Фазовое равновесие. Материальный баланс. Рабочая линия. Направление массопередачи. Молекулярная и турбулентная диффузии. Конвективный перенос. Закон Фика. Механизм процесса массопереноса. Массопередача в системе без твердой среды. Критерии подобия для описания процесса массопередачи. Движущая сила. Основное уравнение массопередачи и массоотдачи. Способы их определения.

Массообменные процессы, сорбционные процессы, экстракция.

Сорбционные процессы. Их классификация. Процесс абсорбции. Материальный баланс и рабочая линия процесса. Движущая сила. Уравнение фазового равновесия. Основное уравнение абсорбции и его решение. Расчет насадочного абсорбера. Процесс адсорбции. Материальный баланс и движущая сила процесса. Уравнение Фрейндлиха. Типы адсорбентов. Основные конструкции адсорберов. Процесс экстракции и его использование в пищевой промышленности. Основы теории экстрагирования. Жидкая экстракция, требования к экстрагентам. Материальный баланс. Расчет экстракции графическим способом, основные свойства треугольной диаграммы. Основные способы экстракции. Аппаратурное оформление процесса.

Массообменные процессы, сушка.

Способы обезвоживания. Общая характеристика сушки и ее применение в пищевой промышленности. Виды связи влаги с материалом. Свободная и связанная влага. Равновесная влажность. Кинетика сушки. Влагопроводность и термовлагопроводность. Кривые сушки и кривые скорости сушки. Основные

параметры влажного воздуха. Основы расчета сушилок. Теоретический и действительный сушильный процесс, их изображения на диаграмме I-x. Материальный и тепловой балансы процесса сушки. Варианты сушильного процесса. Конструкции сушилок.

Массообменные процессы, перегонка и ректификация.

Сущность и назначение процессов перегонки и ректификации. Основные законы перегонки. Понятие о дефлегмации. Классификация процессов перегонки. Схема и принципы работы ректификационного аппарата. Процессы, протекающие на тарелках. Определение числа тарелок укрепляющей части ректификационной колонны. Материальный и тепловой балансы перегонки и ректификации. Конструкции ректификационных колонн.

Автоматизация производственных процессов.

Классификация, основные характеристики технических средств автоматизации. Электрические коммутирующие устройства, классификация и основные характеристики. Системы позиционирования. Концевые выключатели, емкостные и индуктивные датчики. Ультразвуковые и фотоэлектрические датчики. Классификация и свойства объектов автоматизации в пищевой технологии. Автоматизация кожухотрубных теплообменников (свойства и схемы автоматизации). Автоматизация испарителей и конденсаторов (свойства и схемы автоматизации). Автоматизация ректификационных установок (свойства и схемы автоматизации). Автоматизация паровых котлов. Автоматизация процесса кондиционирования воздуха. Особенности регулирования расхода жидкостей и газов. Автоматизация тепловой обработки молока. Автоматизация процесса мойки оборудования на молочном предприятии. Система управления процессом выпечки хлебобулочных изделий. Автоматизация технологических процессов в отделении выделения спирта из культуральной жидкости.

2. ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ТЕСТЫ (Пример)

1. Выпаривание, охлаждение, конденсация – это процессы, относящиеся к группе:

- А) механических процессов;
- Б) теплообменных процессов;
- В) биохимических процессов;
- Г) массообменных процессов.

2. Движущей силой гидромеханических процессов является:

- А) разность давлений в точках системы;
- Б) разность энергетических потенциалов;
- В) разность концентраций компонентов;
- Г) разность температур теплоносителей.

3. Для конкретизации проблемы и формулирования на её основе целей и задач маркетингового исследования предприятия используют:

- А) разведочные исследования;
- Б) описательные исследования;
- В) первичные исследования;
- Г) эмпирические исследования.

4. Изучение деятельности конкурентов осуществляется для того, чтобы:

- А) следовать за преуспевающими конкурентами: производить такие же товары, использовать такую же стратегию и т. д.
- Б) избежать конкуренции путём производства товаров, отличных от товаров конкурента, и разработки собственной стратегии;
- В) ориентироваться в вопросах цен на товары;
- Г) быть конкурентоспособным на новом рынке;

5. Метод сбора информации путём установления контактов с объектами исследования называется:

- А) опрос;
- Б) имитация;
- В) наблюдение;
- Г) панель.

6. Что понимается под данными об объектах, событиях и процессах?

- А) содержимое баз знаний;
- Б) необработанные сообщения, отражающие отдельные факты, процессы, события;
- В) предварительно обработанная информация;
- Г) сообщения, находящиеся в хранилищах данных.

7. Какая программа не антивирусная?

- А) AVP;
- Б) Defrag;
- В) Norton Antivirus;
- Г) Dr Web.

8. Укажите основные принципы работы новой информационной технологии:

- А) интерактивный режим работы с пользователем;
- Б) отсутствие интегрирования с другими программами;
- В) взаимосвязь пользователя с компьютером;
- Г) использование поддержки экспертов

9. В чем заключается цель информатизации общества?

- А) справедливом распределении материальных благ;
- Б) удовлетворении духовных потребностей человека;
- В) максимальном удовлетворении информационных потребностей отдельных граждан, их групп, предприятий, организаций и т. д. за счет повсеместного внедрения компьютеров и средств коммуникаций;
- Г) получение максимальной прибыли.

10. Информационная услуга — это:

- А) совокупность данных, сформированная производителем для распространения в вещественной или невещественной форме;
- Б) результат непроизводственной деятельности предприятия или лица, направленный на удовлетворение потребности человека или организации в использовании различных продуктов;

В) получение и предоставление в распоряжение пользователя информационных продуктов;

Г) совокупность связанных данных, правила организации которых основаны на общих принципах описания, хранения и манипулирования данными.

11. Какой критерий подобия учитывает влияние центробежной силы при перемешивании жидких сред механическими мешалками?

А) критерий Эйлера **Eu**;

Б) критерий Рейнольдса **Re**;

В) критерий Фруда **Fr**;

Г) критерий Архимеда **Ar**.

12. Что является движущей силой процесса отстаивания?

А) разность давлений на поверхности суспензии и на дне отстойника;

Б) разность плотностей суспензии и осветленной жидкости;

В) разность концентрации частиц твердой фазы в суспензии и осветленной жидкости;

Г) разность плотностей частиц твердой фазы и жидкости.

13. Чем отличаются центрифуга и сепаратор?

А) барабан сепаратора заполнен неоднородной средой целиком, а у центрифуги только наполовину;

Б) у центрифуги неоднородная среда распределена вдоль стенок барабана, а в сепараторе на дне;

В) барабан сепаратора заполнен неоднородной средой целиком, а у центрифуги неоднородная среда распределена вдоль стенок барабана;

Г) у центрифуги барабан расположен горизонтально, а у сепаратора вертикально.

14. Какой параметр определяют при расчете циклона?

А) диаметр аппарата;

Б) высоту аппарата;

В) массу аппарата;

Г) объем аппарата.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – СПб. : ГИОРД, 2012. – 616 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4887> – Загл. с экрана.
2. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров техники и технологии 260100 "Производство продуктов питания из растительного сырья", 260800 "Технология продукции и организация общественного питания"; учеб пособие по напр. подгот. бакалавров 260200 "Продукты питания животного происхождения" / А. Н. Остриков [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 616 с. : ил.
3. Плаксин, Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров "Технология продуктов питания" и напр. подгот. дипломир. спец. "Производство продуктов питания из растительного сырья", "Технология продовольственных продуктов спец. назначения и общественного питания", "Пищевая инженерия" / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2008. – 760 с. : ил.
4. Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии [Текст]: учебник для группы спец. "Технология продуктов питания "высш. учеб. заведений / Г. Д. Кавецкий, Б. В. Васильев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2000. – 551 с.
5. Иванец, В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: учеб. пособие для студ. при подгот. спец. по напр. 655800 "Пищевая инженерия" и 551800 "Технологические машины и оборудование" / В. Н. Иванец, И. А. Бакин, С. А. Ратников; КемТИПП. – Кемерово: КемТИПП, 2004. – 180 с.
6. Кудинов, В.А. Гидравлика [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. в области техники и технологии / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. – М.: Высшая школа, 2006. – 175 с.

7. Крохалев, А.А. Гидравлика [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки 260100 "Технология продуктов питания", 260500 "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания", 260600 "Пищевая инженерия", 150400 "Технологические машины и оборудование" / А. А. Крохалев, А. Б. Шушпанников; КемТИПП. – Кемерово: КемТИПП, 2006. – 99 с.

8. Основные конструкции пищевых аппаратов [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Д. М. Бородулин [и др.]. – Кемерово: КемТИПП, 2009. – 167 с.

9. Процессы и аппараты пищевой технологии / Под ред. С.А. Бредихина: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 544 с.

10. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / В. Г. Харазов. – СПб: Профессия, 2013. – 656 с.

11. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2007. – 343 с.

12. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств / А.А. Иванов. – М.: Форум, 2012. – 224 с.

13. Ковалева, В.Д. Автоматизированное рабочее место / В.Д. Ковалева, В.В. Хисамудинов [М., 2010] // Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (URL: <http://e.lanbook.com/>)

14. Малофеев, С.И. Надежность технических систем / С.И. Малофеев, А.И. Копейкин [М., 2012] // Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (URL: <http://e.lanbook.com/>)

15. Ерофеев, А.А. Теория автоматического управления / А.А. Ерофеев. – СПб.: Политехника, 2003. – 302 с.

16. Теория автоматического управления / под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2005. – 567 с.

17. Ротач, В.Я. Теория автоматического управления / В.Я. Ротач. – М.: МЭИ, 2005. – 400 с.

18. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные системы и оптимальные системы / И.В. Мирошник. – СПб.: Питер, 2006. – 272 с.

19. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы / И.В. Мирошник. – СПб.: Питер, 2005. – 336 с.
20. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барборович, Б.Я. Литвинов; под ред. К.К. Кима. – СПб.: Питер, 2010. – 204 с.
21. Благовещенская, М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами / М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин. – М.: Высшая школа, 2005. – 768 с.
22. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав / Т.Я. Лазарева [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 236 с.
23. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: Колос, 2005. – 344 с.
24. Балакирев, В.С. Надежность систем автоматизации / В.С. Балакирев. – Саратов: СГТУ, 2006. – 148 с.