МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)

_____ Г.В. Павлятенко

«10» 04 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.12 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Процессы и аппараты пищевых производств

Кафедра:	Пищевые технологии и оборудование
Направление подготовки:	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Направленность (профиль):	Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2026 г.

Программу составил(и):
кандидат технических наук старший преподаватель Гапеева Татьяна Владимировна

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Процессы и аппараты пищевых производств"
разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041),

Руководитель ОПОП
Паввлова И.В

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от 10 04 2026 г. № 8
И.о. зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Цели изучения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» заключаются в подготовке студентов к производственно-технологическим, организационно-управленческим, расчетно-проектным видам профессиональной деятельности, приобретении и усвоении студентами знаний процессов пищевых производств и аппаратов для их осуществления с учетом технических и экологических аспектов, а также в практической подготовке их к решению как конкретных производственных задач, таких как, участие в организации и проведении технологических процессов, так и перспективных вопросов, связанных с рационализацией процессов и совершенствованием аппаратов в промышленности.

1.2. Задачи:

В результате освоения дисциплины студент должен решать следующие профессиональные задачи:
1)производственно-технологическая деятельность:
- участие в разработке и осуществлении технологических процессов;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.
- подбор и размещение технологического оборудования.
2)организационно-управленческая деятельность:
-осуществление технического контроля и управление качеством производства продуктов питания;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;
-участие в планировке и оснащении производственных;
3) расчетно- проектная деятельность:
- формирование целей проекта (программы), решение задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей;
- разработка порядка выполнения работ, планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: "Процессы и аппараты пищевых производств"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Инженерная графика	2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2	Прикладная механика	2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

Распределение часов дисциплины

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
В том числе электрон.	16	16	16	16
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 3 курс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-3:Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

ОПК-3.1: Знает основные методы решения инженерных задач; технологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания; методы, приборы, средства измерения и контроля

ОПК-3.2: Умеет применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления конструкторско-технологической документации; осуществлять расчёты по типовым методикам проектирования; разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энерго- и ресурсосбережения, используя новейшие достижения науки и техники; применять современные методы, приборы, средства измерения и контроля

ОПК-3.3: Владеет методиками прочностных расчетов и проектирования механизмов типового технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов; навыками расчета, подбора и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часы	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Тема 1. Основные свойства пищевых продуктов и сырья						
1.1	**Тема 1. Основные свойства пищевых продуктов и сырья. Краткое содержание: Содержание и задачи курса «Процессы и аппараты пищевых производств». Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах. Классификация основных процессов пищевой технологии. Основные свойства пищевых продуктов и сырья. Основные понятия и определения. Принципы анализа и расчета процессов и аппаратов: кинетические закономерности основных процессов пищевой технологии; общие принципы расчета машин и аппаратов пищевых производств; требования, предъявляемые к машинам и аппаратам, и оценка их технико-экономической эффективности; основные конструкционные материалы и их выбор; определение основных размеров аппаратов; моделирование и подобие процессов пищевой технологии; расчет тепломассообменных аппаратов с учетом фактора масштабного перехода. Знать: основные понятия и определения процессов пищевой технологии; принципы устройства пищевых аппаратов; принципы анализа и расчета процессов и аппаратов. /Лек/**	3	2	0	0	ОПК-3.1	устный опрос
	Раздел 2. Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы						
2.1	**Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы Краткое содержание: Гидростатика: общие положения; основное уравнение гидростатики; приборы для измерения давления. Гидродинамика: общие положения; уравнение неразрывности потока; дифференциальные уравнения движения Л.Эйлера; уравнение Бернулли для потока реальной жидкости; дифференциальные**	3	4	0	0	ОПК-3.1	устный опрос

	уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье— Стокса); критериальные уравнения движения вязкой жидкости; режимы движения жидкости; расчет трубопроводов. Насосы. Основные параметры насосов. Знать: общие положения гидростатики и гидродинамики, режимы движения жидкости, основные параметры насосов - основные положения расчета осадительного оборудования. /Лек/						
2.2	**Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы Краткое содержание: Гидромеханические процессы: разделение неоднородных систем; отстаивание и осаждение; фильтрование; разделение газовых неоднородных систем; псевдоожижение; перемешивание; обратный осмос и ультрафнльтрация. Теплообменные процессы: теплопередача; нагревание, испарение, охлаждение н конденсация; выпаривание. Массообменные процессы: основы массопередачи; абсорбция; перегонка и ректификация; экстракция в системе жидкость – жидкость; экстракция в системе твердое тело — жидкость; адсорбция; сушка; кристаллизация; биохимические процессы. Механические процессы: измельчение и классификация твердых материалов; прессование Знать: классификацию неоднородных систем, кинетику разделения неоднородных систем, оборудование для отстаивания и осаждения; виды и ободудование для фильтрования; физические основы псевдоожижения и аппараты с псевдоожиженным слоем; устройство и характеристики перемешивающих устройств; способы передачи теплоты; простые и сложные тепловые процессы и аппараты для нагревания и охлаждения; основные принципы и механизм процесса массопередачи; основные положения процесса сушки материалов; принципы действия массообменных аппаратов. Уметь: определять константы процесса фильтрования; рассчитать скорость осаждения, производительность и поверхность осаждения, а также расчет мешалок; расчитать процессоы и аппараты для осадительных и фильтрующих центрифуг, электроосаждения; рассчитать**	3	128	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2	вопросы для самоподготовки

	скорость движения жидкостей через неподвижные зернистые и пористые слои; определять расход энергии на перемешивание; рассчитать тепловую нагрузку, движущую силу и поверхность теплообмена; рассчитать материальный и тепловой баланс процесса; определять по видам конденсаторы; рассчитать материальный баланс и построить уравнение рабочей линии процесса массопередачи Владеть: общими принципами расчета процессов и аппаратов для фильтрования; общими принципами расчета процессов и аппаратов для осаждения и перемешивания; общими принципами расчета процесса витания и уноса; общими принципами расчета мощности перемешивания; общими принципами расчета теплообменных процессов и аппаратов; общими принципами расчета процессов и аппаратов для выпаривания; общими принципами расчета конденсаторов паров; общими принципами расчета массообменных процессов и аппаратов. Решение задач по основам массопередачи; общими принципами расчета процесса сушки. Расчет процессов сушки; общими принципами процессов экстракции в системах жидкость-жидкость. /Ср/						
2.3	**Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы. Практическая работа № 1"Изучение процесса теплообмена между теплоносителями без изменения их агрегатных состояний в теплообменнике типа "Труба в трубе". Краткое содержание: 1. Описание установки. 2. Методика проведения испытания. 3. Обработка результатов испытания и мет одика расчета. Знать: общие положения гидродинамики, режимы движения жидкости. Уметь: производить расчет теплообменных процессов, связанные с производством. /Пр/**	3	2	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2	отчет по практической работе, тестирование
2.4	**Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы. Практическая работа № 2"Испытание туннельной сушильной установки". Краткое содержание: 1. Основные определения и теория процесса. 2. Ознакомится с работой сушилки. 3.Определить основные характеристики процесса конвективной сушки. Знать:**	3	2	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2	отчет по практической работе, тестирование

	принципиальную схему воздушной сушилки, материальный баланс,тепловой баланс. Уметь: производить расчет по типовым методикам массы испаренной влаги, расхода сухого воздуха на сушку, удельный расход сухого воздуха. /Пр/						
2.5	**Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы. Практическая работа № 3 "Испытание процесса выпаривания". Краткое содержание: 1. Изучить процесс выпаривания в выпарной установке периодического действия. 2. Определить и рассчитать количество выпаренной воды. 3. Определить и рассчитать конечную концентрацию вещества в растворе. 4. Определить теоретическое и действительное количество теплоты на выпаривание и теплопотери. Знать: Основные определения и теорию процесса выпаривания. Уметь: производить расчет физико-химической депрессии, расход теплоты на нагревание и на образование вторичного пара. /Пр/**	3	2	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2	отчет по практической работе, тестирование
	Раздел 3.Подготовка и проведение дифференцированного зачета						
3.1	**Подготовка и проведение зачета с оценкой. В результате обучающийся должен знать: Теоретические основы прикладной механики, механические свойства материалов; основы инженерной графики для выполнения и чтения технических чертежей; технологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания; методы и средства измерения и контроля; должен уметь: пользоваться знаниями прикладной механики при проектировании оборудования и выборе расчетных моделей механических систем; разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения, используя новейшие достижения науки и техники при проектировании технологических линий и выбора оборудования; применять современные приборы и средства измерения; должен владеть: методиками прочностных расчетов и проектирования механизмов типового технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов; навыками эксплуатации и управления режимами работы**	3	4	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3	Вопросы к зачету с оценкой, итоговое тестирование

	технологического оборудования /ЗаО/						

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Технология контекстного обучения

Контекстное обучение отражает тенденцию соединения обучения с будущей профессиональной деятельностью, интеграцию обучения, науки и производства. Основной единицей работы преподавателей и студентов становится здесь не порция информации, а ситуация в ее предметной и социальной определенности; деятельность обучающихся обретает черты, в которых проявляются особенности учебной и будущей профессиональной деятельности»

Технология обучения в сотрудничестве

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

Технология развития критического мышления

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.

СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.

Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.

Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.

В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

ОПК-3:Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

Недостаточный уровень:

Знает теоретические основы прикладной механики

Умеет пользоваться знаниями прикладной механики при проектировании оборудования

Владеет методиками прочностных расчетов

Пороговый уровень:

Знает теоретические основы прикладной механики, механические свойства материалов;

Умеет пользоваться знаниями прикладной механики при проектировании оборудования и выборе расчетных моделей механических систем;

Владеет методиками прочностных расчетов и проектирования механизмов типового технологического оборудования

Продвинутый уровень:

Знает теоретические основы прикладной механики, механические свойства материалов; основы инженерной графики для

выполнения и чтения технических чертежей; технологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания;

Умеет пользоваться знаниями прикладной механики при проектировании оборудования и выборе расчетных моделей механических систем; разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения, используя новейшие достижения науки и техники при проектировании технологических линий и выбора оборудования;

Владеет методиками прочностных расчетов и проектирования механизмов типового технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов;

Высокий уровень:

Знает теоретические основы прикладной механики, механические свойства материалов; основы инженерной графики для выполнения и чтения технических чертежей; технологические процессы, происходящие при производстве продуктов питания; методы и средства измерения и контроля

Умеет пользоваться знаниями прикладной механики при проектировании оборудования и выборе расчетных моделей механических систем; разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения, используя новейшие достижения науки и техники при проектировании технологических линий и выбора оборудования; применять современные приборы и средства измерения

Владеет методиками прочностных расчетов и проектирования механизмов типового технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов; навыками эксплуатации и управления режимами работы технологического оборудования

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

6.3. Оценочные средства текущего контроля

ОПК-3: Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

Тема 1. Основные свойства пищевых продуктов и сырья

1. Какому общему закону подчиняются процессы пищевой технологии? Как записывается этот закон?
2. Перечислите классификацию процессов пищевой технолгии?
3. Назовите общие принципы устройства пищевых аппаратов
4. В чем заключаются задачи расчета машин и аппаратов пищевых производств?
5. Какие требования предъявляют к машинам и аппаратам?
6. Перечислите конструкционные материалы, применяемые в пищевом машиностроении.
7. Какие факторы учитывают при технико-экономическом выборе материалов для пищевого оборудования?
8. Какими показателями характеризуются периодический и непрерывный процессы?
9. Как рассчитывают объем аппарата непрерывного действия?
10. Что такое математическое и физическое моделирование?
11. В каком случае используется теория подобия для моделирования процессов?
12. Как получают критерии подобия?
13. Какие бывают критерии подобия?
14. Что учитывается фактором масштабного перехода при расчете тепломассообменных процессов?
15. Какие гидродинамические модели перемешивания используются для описания полей температур или концентраций в тепломассообменных аппаратах?

Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы
Вопросы для устного опроса:
1 Какие законы жидкостей изучаются в разделах «Гидростатика» и «Гидродинамика»?
2. Какими свойствами обладает капельная жидкость?
3. Какие силы действуют на жидкость в случае абсолютного и относительного покоя?
4. Какими свойствами обладает гидростатическое давление?
5. В каких единицах измерения выражается гидростатическое давление?
6. Какие приборы используют для измерения давления?
7. Как определить абсолютное давление в сосуде?
8. Что выражает основное уравнение гидростатики?
9. Как записывается уравнение поверхности уровня?
10. Как рассчитать силу давления на дно сосуда и вертикальную стенку?
11. От чего зависит выигрыш в силе в гидравлических прессах?
12. Под действием каких сил жидкость движется по трубопроводам и каналам?
13. В чем отличие неустановившегося движения от установившегося?
14. Когда за расчетный линейный размер принимают эквивалентный диаметр?
15. В чем сущность закона неразрывности потока жидкости?
16. Какую связь устанавливают дифференциальные уравнения Эйлера?
17. Какие приняты допущения при выводе основного уравнения гидродинамики?
18. Какие выводы можно сделать из рассмотрения уравнения Бернулли?
19. На преодоление каких сил при движении жидкости затрачивается движущая сила и как она определяется?
20. Какие дополнительные силы, действующие на жидкость, учитываются дифференциальными уравнениями Навье - Стокса по сравнению с уравнениями Эйлера?
21. Перечислите факторы, от которых зависит коэффициент гидравлического сопротивления.
22. Для каких расчетов используют уравнение Дарси — Вейсбаха?
23. Как рассчитывают коэффициент гидравлического сопротивления?
24. Как определить коэффициенты местных сопротивлений?
25. Что такое относительная шероховатость стенок трубы?
26. В чем заключается отличие ламинарного движения жидкости от турбулентного?
27. Какие вы знаете законы ламинарного движения жидкости?
28. В чем заключается расчет трубопроводов?
29. Как рассчитать скорость истечения жидкости из отверстия в дне сосуда при постоянном напоре?
30. В каком случае время истечения будет больше и на сколько при истечении одного и того же количества жидкости из резервуара при постоянном и переменном напорах?
31. Какой предельный вакуум создается при истечении жидкости через внешнюю цилиндрическую насадку?
32. На какие типы делятся насосы по принципу действия?
33. Какие вы знаете основные параметры работы насосов?
34. Как определить напор насоса?
35. Как рассчитать высоту всасывания?
36. До какого значения можно снижать, давление всасывания в насосе?
37. Что такое кавитация?
38. По какому принципу работают поршневые насосы?
39. Назовите способы уменьшения неравномерности подачи поршневых насосов.
40. Как определить дефекты в работе поршневых насосов?
41. На каком принципе основана работа центробежных насосов?
42. Что описывает основное уравнение центробежных насосов?
43. От каких размеров насоса зависит напор центробежного насоса?
44. При каком угле наклона лопаток напор будет теоретически максимальным?
45. Как зависят напор, подача и мощность насоса от частоты вращения рабочего колеса?
46. В чем заключается подобие центробежных насосов?
47. Что такое частная характеристика центробежного насоса, универсальная характеристика?
48. С какой целью соединяют насосы параллельно и последовательно при работе на сеть?
49. В каких случаях применяют центробежные и поршневые насосы?
50. Какие преимущества и недостатки имеют центробежные насосы по сравнению с поршневыми?

Вопросы для самоподготовки

1. Назовите признаки, которые лежат в основе классификации неоднородных систем. Какие вы знаете неоднородные системы?
2. Перечислите методы разделения неоднородных систем.
3. Какие величины определяются из материального баланса процессов разделения? Что характеризует эффект разделения?
4. Какие критерии гидродинамического подобия характеризуют процесс осаждения?
5. Какими методами получено критериальное уравнение осаждения?
6. При каких режимах может происходить процесс осаждения?
7. Как зависит скорость осаждения от вязкости дисперсионной фазы и плотности дисперсной?
8. Какое уравнение описывает процесс осаждения при ламинарном режиме?
9. Какие силы и критерии подобия характеризуют процесс фильтрования?
10. Перечислите параметры» определяющие значения скорости фильтрования.
11. Какие неоднородные системы разделяют методом отстаивания?
12. В чем заключается расчет отстойников?
13. Что является движущей силой отстаивания? Как она определяется?
14. Какими методами можно повысить эффективность разделения неоднородных смесей по сравнению с отстаиванием?
15. Назовите факторы, которыми определяется эффективность разделения в поле центробежных сил.
16. Какое оборудование применяется для разделения неоднородных смесей?
17. Отстойники каких конструкций используются для разделения суспензий?
18. Какие типы отстойных центрифуг применяются для разделения суспензий?
19. Что является движущей силой в центрифугах, сепараторах и гидроциклонах? Каково соотношение движущих сил в отстойниках н центрифугах?
20. В чем заключается расчет отстойных центрифуг?
21. Перечислите методы разделения тонкодисперсных суспензий и эмульсий.
22. Чем различаются конструкции сепараторов дли разделения эмульсий и суспензий?
23. В каких случаях применяют гидроциклоны, сепараторы и сверхцентрифуги?
24. Какие неоднородные системы разделяют фильтрованием?
25. Что является движущей силой фильтрования?
26. Какие меры принимаются для увеличения эффективности фильтрования?
27. В чем заключается расчет фильтров периодического и непрерывного действия?
28. Какое оборудование применяется для разделения неоднородных систем методом фильтрования?
29. Какие конструкции фильтров используются в пищевой промышленности?
30. Какие конструкции фильтрующих центрифуг применяются в пищевой промышленности?
31. Что является движущей силой в фильтрующих центрифугах? Чем она определяется?
32. В чем заключается расчет фильтрующих центрифуг периодического и непрерывного действия?
33. Дайте сравнительную оценку эффективности фильтрования в фильтрах и фильтрующих центрифугах.
34. Какова сравнительная эффективность различных методов очистки газовых неоднородных систем?
35. Чем характеризуется эффективность QHHCTiot газовых потоков от взвешенных частиц?
36. Частицы каких размеров могут быть выделены m газовых потоков под действием гравитационных сил?
37. В каких аппаратах происходит разделение газовых неоднородных смесей под действием инерционных к центробежных сил?
38. В чем достоинства циклонного процесса?
39. От каких факторов зависит степень очистки газа в циклонах?
40. Какие фильтры применяют для очистки газовых потоков?
41. В чем заключается мокрая очистка газов? Какова степень очистки?
42. Назовите принцип, на котором обосновано осаждение а электрическом поле.
43. Какие конструкции электрофильтров вам известны?
44. Какое состояние слоя зернистого материала называют псевдоожижеиным? Как оно достигается?
45. Проанализируйте зависимость др = Ду). Какие явления характерны для слоя зернистого материала при скорости газа, равной скорости начала псевдоожижения, скорости уноса?
46. Какими преимуществами и недостатками обладает псевдоожиженный слой?
47. Почему при анализе псевдоожижения слоя полндисперсного зернистого материала оперируют понятием области псевдоожижения?
48. Чем реальные кривые гтсевдоожижения отличаются от идеальной кривой?
49. На что расходуется энергия газового потока при псевдоожижении слоя зернистого материала?
50. Какие бывают конструкции аппаратов с псевдоожиженным слоем?
51. С какой целью применяется перемешивание в пищевой технологии?
52. Какой показатель характеризует качество смешивания?
53. Какие существуют способы перемеривания в жидких средах?
54. Какие конструкции мешалок применяют в пищевой технологии и от чего зависит выбор мешалки?
55. От каких параметров зависит мощность, потребляемая мешалкой?
56. Почему в критериальное уравнение, описывающее процесс перемешивания, входят модифицированные критерии гидродинамического подобия?
57. Как определить мощность, потребляемую мешалкой?
58. Какие типы месильных устройств применяют для перемешивания пластичных масс, сыпучих материалов?
59. В чем сущность процессов обратного осмоса и ультрафильтрации? Каковы общность и различие этих процессов?
60. Для каких целей применяют обратный осмос и ультрафильтрацию в пищевой технологии?
61. Какой процесс лежит в основе обратного осмоса? Что является движущей силой процессов обратного осмоса и ультрафильтрации?
62. Чем принципиально отличается ультрафильтрации от обычного фильтрования?
63. Какие мембраны используют в процессах обратного осмоса и ультрафильтрации? Какими свойствами должны обладать мембраны?

69. В каких случаях применяют нагревание топочными газами? Какие недостатки присущи нагреванию топочными газами?
70. Какие способы нагревания электрическим током используют в пищевых производствах? Дайте краткую характеристику этим способам нагревания.
71. Для каких целей применяют испарение в пищевой технологии? Как определить расход теплоты на испарение?
72. Какие хладагенты используют для охлаждения газов, паров и жидкостей? Как вычислить расход охлаждающей воды?
73. При каких условиях происходит конденсация паров и газов? Перечислите виды конденсации.
74. В каких аппаратах осуществляется поверхностная конденсация? От чего зависит расход охлаждающей воды?
75. Чем различаются мокрые и сухие конденсаторы?
76. На каком термодинамическом цикле основана работа парокомпрессионных холодильных машин?
77. Какой цикл компрессора термодинамически более выгоден (сухой или влажный)?
78. Как увеличить холодильный коэффициент парокомпрессионной холодильной машины?
79. Чем газокомпрессионные холодильные машины отличаются от парокомпрессионных?
80. Назовите принципы работы абсорбционной холодильной машины.
81. В каких случаях применяют холодильные растворы, например хлорид натрия?
82. Как классифицируются теплообменники по принципу действия?
83. На какие типы делятся рекуперативные теплообменники в зависимости от конструкции?
84. Как устроен одноходовой кожухотрубный теплообменник?
85. За счет чего достигается интенсификация в многоходовых кожухотрубных теплообменниках?
86. Какие преимущества и недостатки присущи кожухотрубным теплообменникам?
87. Какой из теплоносителей пропускают по трубам, а какой - в межтрубном пространстве?
88. В каких случаях применяют теплообменники типа «труба в трубе»? Какие преимущества и недостатки присущи этим теплообменникам?
89. Как устроен спиральный теплообменник? Какими преимуществами и недостатками он обладает?
90. Приведите примеры регенеративных теплообменников.
91. Какие теплообменники по принципу действия относятся к смесительным?
92. Как устроен и работает мокрый прямоточный конденсатор? От чего зависят расход охлаждающей воды и объем воздуха, отсасываемого из конденсатора?
93. Как устроен и работает протнвоточный сухой конденсатор смешения?
94. Из чего исходят при выборе конструкции теплообменных аппаратов?
95. В чем заключается конструктивный расчет теплообменника?
96. Чем различаются конструктивный и поверочный расчеты теплообменников
97. В чем заключается процесс выпаривания? Какие растворы концентрируют выпариванием?
98. От чего зависит температурная депрессия и как она рассчитывается?
99. Какими методами в промышленности осуществляется процесс выпаривания?
100. От чего зависит количество выпаренной воды?
101. Чем отличается полезная разность температур от общей разности?
102. Из чего складывается сумма потерь общей разности температур (депрессий)? Перечислите способы экономии греющего пара при выпаривании.
103. За счет чего происходит экономия греющего пара в многокорпусных выпарных установках?
104. В чем заключается расчет выпарных установок?
105. Какие конструкции выпарных установок применяют в промышленности?
106. Дайте технико-экономическую оценку работы выпарных установок с естественной и принудительной циркуляцией раствора.
107. Какие признаки объединяют все массообменные процессы?
108. В каком направлении протекают массообменные процессы? Как выражается движущая сила процесса?
109. Каков физический смысл коэффициентов массопередачи и массоотдачи? Какая существует между ними связь?
110. Что характеризует рабочая и равновесная линии процесса?
111. Как изобразить процесс массопередачи графически?
112. Какими законами описывается перенос вещества из ядра потока к поверхности раздела фаз?
113. Какой закон описывает молекулярную диффузию?
114. Как можно определить, когда процесс протекает во внутридиффузнойной области, а когда - во внешне диффузионной?
115. Почему в расчетной практике пользуются не дифференциальными уравнениями массопереноса, а критериальными?
116. Почему при расчете массообменных аппаратов оперируют со средней движущей силой процесса?
117. В каких случаях среднюю движущую силу определяют через число единиц переноса?
118. В каких случаях возможно определять среднюю движущую силу как среднелогарифмическую?
119. Какие принимаются схемы изменения концентрации распределяемого вещества во взаимодействующих фазах в массообменных аппаратах при выводе уравнений средних движущих сил?
120. Какова сущность абсорбции? Каким законам массопередачи подчиняется процесс абсорбции?
121. Что является движущей силон абсорбции? Как она определяется?
122. Какие схемы абсорбции применяют в технике? Дайте технико-экономическую характеристику этих схем.
123. Как влияет расход абсорбента на размеры абсорбера? Может ли абсорбер работать при минимальном расходе абсорбента?
124. Какие конструкции абсорберов применяются в промышленности?
125. Какие применяются насадки в абсорберах? Каким требованиям должны удовлетворять насадки?
126. Как определяется эффективность ступени изменения концентраций? Каков ее физический смысл?
127. В чем различие теоретической и действительной ступеней изменения концентраций?
128. Какие критериальные уравнения используются для расчетов коэффициентов массоотдачи в газовой и жидкой средах?
129. Какие методы применяют для разделения жидких однородных смесей? На каких свойствах жидких смесей основаны эти методы разделения?
130. В чем заключаются различия в поведении идеальных и реальных жидких смесей?
131. Что такое простая перегонка? При разделении каких смесей ее применяют?
132. Какие разновидности простой перегонки применяются в пищевой технологии?

138. Какие факторы определяют равновесие в процессе экстракции? От чего зависит коэффициент распределения?
139. При каких условиях равновесие в процессе экстракции описывается прямой линией?
140. Какие диаграммы изображают процессы экстракции?
141. В каких случаях можно изобразить процесс экстракции на прямоугольной диаграмме у — х!
142. Какие схемы процессов экстракции применяют в пищевой промышленности?
143. Что такое модуль экстракции и как он влияет на положение рабочей линии процесса на диаграмме у — xl
144. Как изображается процесс противоточной экстракции на треугольной диаграмме и в координатах у — х?
145. В каких аппаратах проводят процессы экстракции?
146. Каким законам массопередачи подчиняются процессы экстракции?
147. Как рассчитать коэффициент массопередачи при экстракции в общем и частных случаях?
148. Какие преимущества имеют экстракторы с перемешивающими устройствами по сравнению с гравитационными?
149. В чем заключается принцип действия центробежных экстракторов? Какие преимущества имеют центробежные экстракторы по сравнению с другими типами экстракторов?
150. В чем сущность процесса выщелачивания? Какие компоненты участвуют в процессе выщелачивания?
151. Какие факторы определяют скорость выщелачивания?
152. Как определяется число ступеней изменения концентраций в треугольной диаграмме?
153. Назовите схемы, по которым проводят процессы выщелачивания.
154. Какие конструкции экстракторов применяются в пищевой промышленности?
155. В чем сущность процесса адсорбции?
156. Какими механизмами взаимодействия между молекулами адсорбтива к адсорбента сопровождается адсорбция? Какие адсорбенты применяют в пищевой промышленности? Назовите области их применения.
157. Какими величинами определяется время защитного действия?
158. Как определяется и от чего зависит высота слоя адсорбента?
159. Какой параметр служит для разграничения внешне- и внутридиффузионной областей адсорбции?
160. Какие конструкции адсорберов применяют для очистки растворов в пищевой промышленности?
161. Какой процесс называется сушкой?
162. Почему сушка является сложным тепломассообменным процессом?
163. Какие виды сушки применяют в пищевых производствах?
164. Что является движущей силой сушки? Когда происходит сушка и когда — увлажнение материала?
165. По каким данным и как определяется характер связи влаги с материалом?
166. Что такое энергия связи с материалом? Чему равняется расход теплоты на удаление свободной влаги?
167. Чему равняется общий расход теплоты на сушку? Как определить расход теплоты на удаление Свободной влаги?
168. Почему процесс сушки разделяется на первый и второй периоды?
169. Какие факторы определяют скорость сушки в первом периоде? Какие факторы определяют скорость сушки во втором периоде?
170. Чем отличается идеальная сушка от реальной?
171. Как построить реальный процесс сушки в i-x-диаграмме?
172. Какие известны конструкции конвективных сушилок? контактных сушилок?
173. Какие материалы целесообразно сушить в конвективных сушилках, а какие - в контактных?
174. Какие продукты сушат в распылительных сушилках? Почему в ряде случаев сушильные установки делают двухступенчатыми?
175. Каким путем теплота теплоносителя к материалу передается в конвективных и контактных сушилках?
176. Какие специальные виды сушки известны?
177. В каких случаях применяют сублимационную сушку? На чем она основана?
178. В чем заключается сущность процесса кристаллизации? Каково назначение процесса?
179. Какие факторы влияют на равновесие в процессах кристаллизации?
180. Перечислите методы кристаллизации. Из каких стадий состоит кристаллизация?
181. Какие факторы влияют на качество полученных кристаллов?
183. Назовите преимущества метода кристаллизации в псевдоожижеином слое.
184. В чем заключается и как производится расчет кристаллизаторов?
185. С какой целью применяют измельчение и классификацию твердых материалов?
186. На какие виды подразделяется измельчение в зависимости от начальных и конечных размеров наибольших кусков материала?
187. Чем характеризуется процесс измельчения?
188. Какими методами производится измельчение твердых материалов?
189. Какие схемы измельчения применяются в пищевой промышленности?
190. От каких характеристик измельчаемых материалов зависит работа, затрачиваемая на измельчение? Какие типы измельчающих машин применяются в промышленности? Характеристики дробилок и мельниц.
191. Перечислите требования к измельчающим машинам.
192. Каков принцип действия щековых, гирационных и молотковых дробилок?
193. Какие мельницы применяют для дробления и помола зерна?
194. Чем различаются обезвоживание и брикетирование продуктов?
195. Из каких составляющих складывается давление прессования?
196. От каких величин зависит средний коэффициент уплотнения? От каких величин зависит средняя плотность брикета?
197. Какое оборудование используют при обработке продуктов прессованием? Принцип их работы.
198. Опишите устройство и принцип работы гранулирующего устройства.
199. Какое оборудование применяют для получения экструдированных пищевых продуктов?
200. Опишите устройство и принцип работы экструдера.

Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы.
Практическая работа № 1"Изучение процесса теплообмена между теплоносителями без изменения их агрегатных состояний в теплообменнике типа "Труба в трубе"

5. Что понимают под тепловой нагрузкой аппарата?
6. Как записывается уравнение теплового баланса при теплообмене теплоносителей, не изменяющих агрегатного состояния?
7. Как записывается основное уравнение теплопередачи?
8. Физический смысл коэффициентов теплопередачи и теплоотдачи.
9. Что понимают под средним температурным напором (средней разностью температур)?
10. Как определяется средняя разность температур в зависимости от направления теплоносителей?
11. Какие критерии теплового подобия используют при расчете коэффициентов теплоотдачи? Что характеризуют эти критерии?

Тест к практической работе № 1
1. Устройство, предназначенное для передачи теплоты от одного теплоносителя к другому через разделяющую их стенку, называется:
1) Реактор
2) Теплообменный аппарат
3) Массообменный аппарат
4) Гидродинамический смеситель.

2. К какому типу относятся теплообменники, в которых горячий и холодный теплоносители движутся по разным сторонам твердой стенки (трубки, пластины) и не смешиваются?
1) Смесительные (контактные)
2) Поверхностные (рекуперативные)
3) Регенеративные
4) Диффузионные.

3. Главная цель проектного теплового расчета теплообменника:
1) Проверить, справится ли существующий аппарат с новой задачей
2) Определить необходимую площадь теплопередающей поверхности (F) для заданных условий
3) Определить конечные температуры теплоносителей при известной площади
4) Оценить запас поверхности по загрязнениям.

4. Основными расчетными уравнениями, объединяемыми при проектировании теплообменника, являются уравнения:
1) Напора и расхода
2) Материального баланса и диффузии
3) Теплового баланса и теплопередачи
4) Гидравлического сопротивления и неразрывности потока

5. Тепловой нагрузкой аппарата (Q) называют:
1) Вес теплообменника с теплоносителями
2) Гидравлическое сопротивление аппарата
3) Количество теплоты, которое должно быть передано от горячего теплоносителя к холодному в единицу времени.
4) Запас поверхности, учитывающий загрязнения.

Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы.
Практическая работа № 2"Испытание туннельной сушильной установки".
1. Цель процесса сушки.
2. Как изображается на I-x диаграмме процесс сушки?
3. Из каких основных элементов состоит сушильная установка конвективной сушки? в чем заключается назначение каждого элемента?
4. Что характеризует и от чего зависит удельный расход воздуха?
5. Что характеризует и от чего зависит удельный расход теплоты в калорифере?

Тест к практической работе № 2
1. С технологической точки зрения, основная цель процесса сушки — это:
1) Нагревание материала для ускорения последующих операций.
2) Удаление из материала любых летучих примесей
3) Удаление влаги из материала путем ее испарения и отвода образующихся паров для получения продукта с заданной низкой влажностью
4) Увеличение объемной массы материала для удобства транспортировки.

2. Каков правильный порядок основных элементов в классической установке конвективной сушки?
1) Вентилятор -> Сушка -> Калорифер -> Циклон
2) Калорифер -> Сушка -> Циклон (или фильтр) -> Вентилятор
3) Сушка -> Калорифер -> Циклон -> Вентилятор
4) Циклон -> Калорифер -> Сушка -> Вентилятор.

3. Каково основное назначение калорифера в сушильной установке?
1) Охлаждать высушенный материал
2) Повышать температуру сушильного агента (воздуха), увеличивая его влагоемкость и передавая тепло материалу
3) Улавливать пыль и частицы материала из отработанного воздуха
4) Создавать необходимую скорость потока воздуха через сушилку.

3) Характеризует расход воздуха на испарение 1 кг влаги, $l = 1 / (x_2 – x_1)$, кг возд./кг влаги, где x – влагосодержание
4) Характеризует скорость сушки, $l = V / \tau$, где V – объем воздуха, τ – время

5. От чего в первую очередь зависит удельный расход воздуха (l) в теоретической сушилке?
1) От температуры материала
2) От начального (x_1) и конечного (x_2) влагосодержания сушильного агента: чем больше разность ($x_2 – x_1$), тем меньше l.
3) От относительной влажности исходного воздуха
4) От скорости движения воздуха в сушильной камере.

Тема 2. Основы гидравлики, гидромеханические, теплообменные, массообменные процессы.
Практическая работа № 3 "Испытание процесса выпаривания".
1. Что такое "выпаривание"?
2. Для каких растворов проводится процесс выпаривания?
3. Материальный баланс процесса выпаривания.
4. Тепловой баланс процесса выпаривания?
5. Движущая сила процесса выпаривания и как она определяется?

Тест по практической работе № 3.
1. Что такое "выпаривание" с технологической точки зрения?
1) Процесс полного удаления растворителя из раствора с получением сухого остатка
2) Процесс нагревания жидкости до температуры кипения.
3) Процесс концентрирования растворов нелетучих веществ путем удаления части растворителя в виде пара
4) Процесс разделения жидкой смеси на фракции за счет разности температур кипения компонентов.

2. Ключевое отличие выпаривания от дистилляции заключается в том, что при выпаривании:
1) используется более высокая температура
2) процесс ведется при атмосферном давлении
3) целевым продуктом является концентрированный раствор (или кубовый остаток), а не дистиллят
4) используется парожидкостной контакт.

3. Процесс выпаривания применяется в основном для:
1) Разделения смесей летучих жидкостей
2) Очистки растворителя от примесей
3) Концентрирования растворов, содержащих нелетучее растворенное вещество
4) Обезвоживания любых твердых материалов.

4. Исходными данными для составления материального баланса выпаривания НЕ являются:
1) Теплота конденсации греющего пара
2) Концентрации раствора начальная (xн) и конечная (xк)
3) Производительность по исходному раствору (Gн)
4) Количество упаренной воды (W).

5. Уравнение материального баланса по растворенному веществу для процесса выпаривания имеет вид:
1) $G_н = G_к + W$
2) $G_н * x_н = W * x_w$
3) $G_н * x_н = G_к * x_к$
4) $G_н * (1 - x_н) = G_к * (1 - x_к) + W$

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-3: Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов
ВОПРОСЫ для промежуточной аттестации

Вопросы для проверки уровня обученности «знать»
1. Укажите правильную последовательность этапов процессов при пневматическом перемешивании:
а) сжаты газ подается в аппарат;
б) аппарат наполняется жидкостью;
в) газ перемешивает жидкость;
г) газ распределяется барометром.

2. Установите правильную последовательность этапов процесса получения крупы:
а) гидротермическая обработка;
б) обрушивание зерна;
в) сортировка зерна;
г) очистка зерна.

3. Установите правильную последовательность этапов при получении муки стандартного качества:
а) измельчение зерна;
б) очистка и кондиционирование зерна;

в) формирование помольной партии;
г) сортировка продуктов измельчения.

4. Установите правильную последовательность этапов работы камерной сушилки
а) вентилятором нагнетается теплоноситель
б) отработанный теплоноситель (воздух) выводится из сушки;
в) нагретый теплоноситель проходит над поверхностью материала;
г) на полки помещается влажный материал.

5.Установите правильную последовательность этапов работы наклонного шнекового пресса
а) сырье подается в пресс, где удаляется основная часть воды;
б) сырье поступает в сепаратор, частично удаляется вода;
в) вода удаляется через сито;
г) выгружается спрессованное сырье.

6. Установите соответствие между оборудованием и назначением его использования:
1 Песочный фильтр.
2 Барабанные вакуум-фильтры
3 Фильтрующие центрифуги
4 Фильтры с мягкими фильтровальными перегородками – рукавные
А) для разделения сравнительно крупнодисперсных суспензий кристаллических и аморфных продуктов, промывки получающихся при этом осадков, а также отделения влаги от штучных материалов.
Б) Используют для фильтрования воды, других жидкостей с содержанием твердых и хлопьевидных примесей, образующих осадок, который не представляет ценности.
В) Применяются для разделения суспензий концентрацией 50-500 кг/м3.
Г) широко применяются для очистки газов от пыли.

7. Установите соответствие между оборудованием и его устройством
1 Одноярусный непрерывно действующий отстойник суспензий
2 Отстойная центрифуга периодического действия с ручной выгрузкой осадка
3 Гидроциклон
4 Сепаратор
А Представляет цилиндрический резервуар с коническим днищем кольцевым желобом для отвода осветленной жидкости. Он оборудован валом с лопастью и скребками, перемещающими осадок по днищу от периферии к выходному патрубку.
Б Корпус состоит из верхней цилиндрической части и конического днища.
В Корпус, ротор, тарелки с желобками
Г Состоит из барабана, насаженного на вращающийся вал и помещенного в корпус

8. Установите соответствие между процессом и способом создания движущей силы
1 Гидравлические процессы
2 Тепловые процессы
3 Массообменные процессы
4 Механические процессы
А Нагревание
Б Перекачивание
В Измельчение
Г Перегонка

9. Установите соответствие между фазами неоднородной системы и их составляющими
1 Суспензия
2 Эмульсия
3 Пена
4 Пыль и дым
А это системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой.
Б это неоднородные системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц. В зависимости от размеров последних условно подразделяют на грубые (> 100 мкм), тонкие (0,5 – 100 мкм) и мути (0,1 - 0,5 мкм).
В это системы, состоящие из газа и распределенных в ней частиц твердого вещества.
Г системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней пузырьков газа.

10. Установите соответствие между процессами и типами аппаратов(машин) для их проведения
1 Массообменные процессы
2 Гидромеханические процессы
3 Химические процессы
4 Механические процессы
А Аппараты с псевдоожиженным слоем
Б Реакторы с движущим слоем
В Кристаллизаторы
Г Дозаторы

1) изменения в системе, приводящие к возникновению в ней новых свойств
2) изменения в системе, не приводящие к возникновению в ней новых свойств
3) система, где нет никаких изменений
4) система, где нет никаких изменений, но в ней возникают новые свойства

2.Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Что такое аппарат?
1) устройство, состоящее из различных механизмов
2) источник механической энергии
3) источник тепловой энергии
4) устройство для проведения процессов

3. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Что такое процесс периодического действия?
1) выгрузка и загрузка сырья осуществляются одновременно
2) через определенное время осуществляются выгрузка и загрузка
3) процесс осуществляется через определенное время
4) осуществляется долгое время

4. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Что является движущей силой гидромеханических процессов?
1) Δt - разность температур;
2) ΔС – разность концентраций;
3) ΔР – разность усилий;
4) Δр -перепад давления.

5. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Что является движущей силой тепловых процессов?
1) Δt - разность температур;
2) ΔF – разность концентраций;
3) ΔР – разность усилий;
4) разность концентраций

6. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Первая стадия разработки новых конструкций заключается в:
1) разработка технического предложения
2) изучение технического предложения
3) патентном исследовании
4) выбор материалов

7. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Что такое математическое моделирование?
1) опытное исследование процесса
2) исследование процесса на основе уравнений
3) переставление процессов
4) сопоставление процессов

8. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Технологические требования к аппаратам:
1) большая продолжительность процесса, качественная продукция
2) малая продолжительность процесса, большой объем продукции
3) большая продолжительность процесса, большой объем продукции
4) малая продолжительность процесса, качественная продукция

9. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Эксплуатационные требования к аппаратам:
1) большие затраты труда, простое обслуживание
2) большие затраты труда, сложное обслуживание
3) малые затраты труда, простое обслуживание
4) малые затраты труда, сложное обслуживание

10. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Энергетические требования к аппаратам.
1) определенные расходы топлива и электроэнергии
2) большие расходы топлива и электроэнергии
3) малые расходы топлива и электроэнергии
4) затраты топлива и электроэнергии отсутствуют

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»

1. Рассчитайте и запишите ответ.
Определите плотность сахарного сиропа, если его масса составляет 630 г, а объём 475 мл. Ответ необходимо округлить до десятых. Для расчета задания разрешается использовать калькулятор.

2. Рассчитайте объёмный расход жидкости (V), зная, что скорость средняя потока составляет 5м/с, а площадь поперечного сечения потока (S) 0,2 м2. Запишите ответ. Для расчета задания разрешается использовать калькулятор.

3. Определите степень измельчения комбикорма, зная, что размер исходных частиц составляет 300 мм, а после измельчения 40 мм. Запишите ответ. Округлите до десятых. Для расчета задания разрешается использовать калькулятор.

4. Определите частоту вращения валков вальцовой дробилки n (об/мин) по следующим данным:
- диаметр валков D = 0,25 м;
- объемная масса измельчаемого материала □ = 800 кг/м3;
- коэффициент трения материала о валок f = 0,37;
- начальный диаметр частиц материала – dч = 4 мм.
Запишите ответ. Для расчета задания разрешается использовать калькулятор.

5. Рассчитайте число оборотов и объем барабана шаровой мельницы с центральной разгрузкой для измельчения материала по следующим данным:
□ размеры барабана D x L = 1500 x 3000;
□ 85% кусков исходного материала имеют диаметр dн = 25 мм;
□ 85% зерен измельченного продукта имеют крупность частиц менее dк=150 мкм;
Запишите ответ округлив до десятых. Для расчета задания используйте калькулятор.

6. Рассчитайте объёмный расход воды (V), зная, что скорость средняя потока (□) составляет 25 м/с, а площадь поперечного сечения потока (S) 0,4 м2. Запишите ответ. Для расчета задания разрешается использовать калькулятор.

7. Определите плотность ягодного сока, если его масса составляет 950г, а объём 720 мл. Запишите ответ, округлив до десятых. Для расчета задания используйте калькулятор.

8. Рассчитайте и запишите ответ. Для расчета задания разрешается использовать калькулятор и схему кривых растворимости различных химических веществ. Вычисления округлите до сотых долей.
Сколько кристаллов выделится в кристаллизаторе при охлаждении 10 т насыщенного водного раствора карбоната калия K2CO3 от 80 до 35°C без испарения воды? K2CO3 кристаллизуется с двумя молекулами воды. Мольная масса химических элементов: K=39; C=12; O=16; H=1.
Схема представлена в приложении.

9. Рассчитайте и запишите ответ. Для расчета задания разрешается использовать калькулятор. Полученные значения при вычислении округлить до сотых долей. Длина, ширина и высота загрузочного устройства l x b x h = 0.11 x 0.02 x 0.2 м; диаметр ножевой фрезы D = 0,1 м. Определите производительность механизма, в том числе массу порции и время обработки порции продукта при условии: плотность продукта ρ = 1000 кг/м3, коэффициент заполнения загрузочного устройства φ = 0,5 (время загрузки tз = 5 с); скорость продвижения продукта Vпр = 0,05 м/с.

10. Определите w массовую долю частиц в суспензии плотностью ρs =1050 кг/м3. Плотность твердого материала принять ρр =1600 кг/м3, воды ρw = 998 кг/м3. Рассчитайте и запишите ответ, округляя до сотых долей. Для расчета задания разрешается использовать калькулятор.

ОПК-3: Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов
Итоговое тестирование к промежуточной аттестации (для ЭИОС)

1. Что такое машина? Выберете правильный ответ.
1) источник механической энергии
2) устройство, преобразующее механическую энергию в полезную работу
3) преобразует полезную работу в механическую энергию
4) источник тепловой энергии

2. Что такое процесс непрерывного действия? Выберете правильный ответ.
1) выгрузка и загрузка осуществляется постоянно
2) выгрузка и загрузка через определенное время
3) процесс проводится длительное время
4) процесс осуществляется в различных аппаратах

3. Что является движущейся силой механических процессов? Выберете правильный ответ.
1) разность температур
2) разность усилий
3) перепад давлений
4) перепад концетраций

4. Что является движущейся силой массообменных процессов? Выберете правильный ответ.

3) переставление процессов
4) сопоставление процессов

7. Эксплуатационные требования к аппаратам. Выберете правильный ответ.
1) большие затраты труда, простое обслуживание
2) большие затраты труда, сложное обслуживание
3) малые затраты труда, простое обслуживание
4) малые затраты труда, сложное обслуживание

8. Выберете правильный ответ: Конструктивные требования к аппаратам:
1) простые конструкции, дешевые материалы
2) дешевые материалы, сложные конструкции
3) дешевые материалы, сложные конструкции и обслуживание
4) малые затраты труда, сложное обслуживание

9. Выберете правильный ответ: Какой из перечисленных металлов относится к черным:
а) титан;
б) олово;
в) железо;
г) свинец.

10. Выберете правильный ответ: Процесс удаления влаги из сыпучих, пастообразных, волокнистых материалов....
а) сушка;
б) фильтрование;
в) абсорбция

11. Какое оборудование не используется для проведения механических процессов? Выберете правильный ответ.
а) ректификационная колонна;
б) дробилка;
в) мельница;
г) ленточный транспортер.

12. Какой аппарат не входит в схему установки для простой перегонки? Выберете правильный ответ.
а) перегонный куб;
б) конденсатор - холодильник;
в) сборник дистиллята;
г) кристаллизатор.

13. Аппараты, в которых осуществляется теплообмен между греющей и нагреваемой средами называются... Выберете правильный ответ.
а) барботажная колонна;
б) абсорбер;
в) теплообменник;
г) ректификационная колонна

14. Какой из процессов относится к гидромеханическим? Выберете правильный ответ.
а) перемещение, сжатие и разрежение газов
б) десорбция;
в) кристаллизация;
г) выпаривание.

15. К параметрам работы насоса не относятся... Выберете правильный ответ.
а) мощность;
б) напор;
в) подача;
г) флегмовое число.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:
- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.
При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.
Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительные элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.

• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является

координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать

механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки
вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для
систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Бородулин Д. М., Шулбаева М. Т., Сафонова Е. А., Вагайцева Е. А. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии [Электронный ресурс]:учебное пособие для спо. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 292 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/305954
Л.1.2	Бородулин Д. М., Шулбаева М. Т., Сафонова Е. А., Вагайцева Е. А. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии [Электронный ресурс]:учебное пособие для спо. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 292 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/510301
Л.1.3	Бородулин Д. М., Шулбаева М. Т., Сафонова Е. А., Вагайцева Е. А. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 292 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/506992
Л.1.4	Колбина А. Ю., Керге Н. С., Напреев К. С. Процессы и аппараты пищевых производств: практикум [Электронный ресурс]:. - Кемерово: КемГУ, 2025. - 99 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/514171
Л.1.5	Гнездилова А. И., Виноградова Ю. В. Процессы и аппараты пищевых производств. Тепловые процессы [Электронный ресурс]:методические указания к лабораторным работам для студентов всех формы обучения по направлениям подготовки: 19.03.03 продукты питания животного происхождения, 15.03.02 технологические машины и оборудование, 35.03.07 технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. - Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2024. - 68 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/506954
Л.1.6	Шабунин А. А. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГАУ, 2024. - 138 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/506900
Л.1.7	Разаков М. А. Процессы и аппараты пищевых производств. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:учебное пособие для спо. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 68 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/509856
Л.1.8	Канаев М. А., Толпекин С. А., Баймишев Р. Х., Александрова Е. Г., Канаева Е. С., Макушин А. Н., Романова Т. Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: СамГАУ, 2024. - 126 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/449330
Л.1.9	Гнездилова А. И., Виноградова Ю. В., Славоросова Е. В. Процессы и аппараты пищевых производств: Практикум [Электронный ресурс]:. - Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2024. - 52 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/432623
Л.1.10	Разаков М. А. Процессы и аппараты пищевых производств. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 68 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/405422
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	

7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/
7.3.5	Российская государственная библиотека. Режим доступа: https://www.rsl.ru/
7.3.6	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.7	Российский портал открытого образования. Режим доступа: https://openedu.ru/
7.3.8	Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/
7.3.9	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
7.3.10	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.11	Сайт Министерства сельского хозяйсвтва Российской Федерации. Режим доступа: https://mcx.gov.ru/
7.3.12	Scirus - система поиска научной информации. Режим доступа: http://www.scirus.com/
7.3.13	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/
7.3.14	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-24 - Учебная аудитория : Оснащен персональным компьютером и проектором для демонстрации различного рода графического материала, наглядными пособиями (схемы, таблицы, Макет «Хлебозавод», Макет «Мукомольный комплекс»). Компьютер подключен к сети Internet
8.2	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-25 - Лаборатория : Печь пекарская ПД-27М. Тестомесильная машина ТММ -40. Шкаф расстойный ШРН -12/2. Конвектомат FS-120, Шкаф сушильный VF-2, Улавливатель магнитных примесей УМП-1,05, Макет «Хлебозавод», Макет «Мукомольный комплекс», Установка осмотическая Эльф, Установка «Повыситель» для демонстрации систем водоснабжения предприятий FAD – 2000. Макет «Кукурузная рушилка». Весы аналитические Пурка 1л. Мельница У1-ЕМЛ. Калориметр фотоэлектрический однолучевой. Пиви. Рефрактометр УРЛ-1. Термокамлексатор рН-262. Спектрометр 410. Иономер универсальный ЭВЕ-74. Магнитная мешалка. Рассев лабораторный УРЛ. Делитель У1-ЕМЛ
8.3	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-40 - Учебная аудитория : Компьютер с выходом в интернет, учебно-методические пособия, методические указания, рабочие программы, нормативные документы, наглядные пособия, плакаты по метрологии и стандартизации (таблица мер и весов, таблица единиц измерения и т.д.), видеотека по тематике лекций, практических и лабораторных работ

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна ___ _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____