

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Процессы и аппараты пищевых производств Б1.В.ОД.7

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Гайсин И.А.

Рецензент(ы): Галиакбаров А.Т.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Исрафилов И. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Гайсин И.А. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), IrAGajsin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-8	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; проблемы создания машин различных типов, приводов, систем, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств; методы исследований, правила и условия выполнения работ, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Должен уметь:

выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении, применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа в машиностроении для обоснованного принятия решений, идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Должен владеть:

методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности: способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5, 6 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных(ые) единиц(ы) на 576 часа(ов).

Контактная работа - 186 часа(ов), в том числе лекции - 84 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 84 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 282 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	4	5	0	5	17
2.	Тема 2. Классификация основных процессов пищевых производств.	4	5	0	5	17
3.	Тема 3. Основы гидравлики.	4	5	0	5	17
4.	Тема 4. Насосы, вентиляторы, компрессоры.	4	6	0	6	18
5.	Тема 5. Классификация неоднородных систем.	4	5	0	5	17
6.	Тема 6. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.	4	6	0	6	18
7.	Тема 7. Общие сведения о процессе фильтрации, типы фильтрационных процессов.	4	5	0	5	17

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Перемешивание в жидкой среде.	4	6	0	6	18
9.	Тема 9. Основы теплопередачи.	4	5	0	5	17
10.	Тема 10. Нагревание.	5	3	3	3	14
11.	Тема 11. Процесс выпаривания.	5	4	4	4	15
12.	Тема 12. Умеренное охлаждение пищевых продуктов.	5	4	4	4	14
13.	Тема 13. Классификация массообменных процессов.	5	3	3	3	14
14.	Тема 14. Сорбция.	5	4	4	4	15
15.	Тема 15. Экстракция.	6	5	0	5	13
16.	Тема 16. Общая характеристика сушки.	6	4	0	4	14
17.	Тема 17. Классификация твердых материалов.	6	5	0	5	13
18.	Тема 18. Сортирование.	6	4	0	4	14
	Итого		84	18	84	282

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Научно-технический прогресс в технологии и оборудовании пищевых производств. Основные направления развития современного производства. Роль ученых, инженеров, техников и рабочих в совершенствовании существующих и разработке новых конструкций высокопроизводительного оборудования для пищевых производств. Содержание и задачи курса, его связь с основными дисциплинами общенаучного и инженерного комплекса. Значение курса в подготовке инженера. Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах.

Тема 2. Классификация основных процессов пищевых производств.

Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов. Кинетические закономерности основных процессов пищевых производств. Определение основных размеров аппаратов. Моделирование и подобие процессов пищевых производств. Виды моделирования. Теория подобия. Теоремы подобия. Критерии подобия. Расчет теплообменных аппаратов с учетом фактора масштабного перехода.

Тема 3. Основы гидравлики.

Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Приборы для измерения давления. Основы гидродинамики. Гидродинамическое давление. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Расчет простых трубопроводов. Неоднородные системы и методы их разделения. Материальный баланс гидромеханических процессов.

Тема 4. Насосы, вентиляторы, компрессоры.

Классификация насосов. Устройство и принцип действия поршневых, центробежных, вихревых, шестеренных и винтовых насосов, вентиляторов и компрессоров. Расчет напора, развиваемого насосом. Фильтрация. Применение вентиляторов в машинах и аппаратах пищевых производств. Классификация компрессоров применяемых в холодильных машинах.

Тема 5. Классификация неоднородных систем.

Методы разделения. Кинетика разделения неоднородных систем. Материальный баланс процессов разделения. Осаждение в гравитационном поле (отстаивание). Эффект разделения. Расчет отстойников. Классификация отстойников. Коагуляция частиц. закон Стокса. Дифференциальное уравнение осаждения частицы под действием силы тяжести.

Тема 6. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

Классификация центрифуг и принцип действия. Основы расчета центрифуг. Центробежное осветление. Центробежное сгущение. Осадительное центрифугирование. Центробежное фильтрование. Классификация центрифуг и сепараторов. Процессы в отстойных центрифугах. Расчет центрифуг. Центрифуга непрерывного действия

Тема 7. Общие сведения о процессе фильтрации, типы фильтрационных процессов.

Режимы фильтрации. Основные закономерности фильтрования с образованием и без образования осадка. Движущая сила и скорость процесса. Уравнения фильтрования. Уравнение фильтрования при постоянной разности давлений. Уравнение фильтрования при постоянной скорости процесса. Уравнение фильтрования при постоянных разности давлении и скорости.

Тема 8. Перемешивание в жидкой среде.

Перемешивание сыпучих масс (смешивание). Перемешивание пластических масс. Способы очистки воздуха и промышленных газов. Классификация процессов очистки воздуха и газов. Способы перемешивания. Критерии эффективности процесса смешивания. Тихоходные мешалки. Быстроходные мешалки. Специальные мешалки. Мощность, потребляемая механическими мешалками.

Тема 9. Основы теплопередачи.

Основные уравнения теплопередачи. Распределение общего температурного напора. Теплопередача. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителей. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи. Движущая сила тепловых процессов. Основные теплоносители и теплообменные аппараты.

Тема 10. Нагревание.

Испарение. Конденсация. Типичные случаи теплообмена в подогревателях и охладителях. Основы расчета теплообменных аппаратов. Подбор теплообменников. Нагревание горячей водой, Нагревание водяным паром. Нагревание топочными газами. Нагревание электрическим током. Конструкции и классификация теплообменных аппаратов.

Тема 11. Процесс выпаривания.

Физико-химические основы теории рабочего процесса выпарных установок. Способы выпаривания. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок. Задачи расчета выпарных аппаратов. Расчет одиночного выпарного аппарата. Расчет многокорпусной выпарной установки. Температурные потери и температура кипения растворов. Тепловой баланс.

Тема 12. Умеренное охлаждение пищевых продуктов.

Охлаждение и замораживание. Глубокое охлаждение. Охлаждение до обыкновенных температур и ниже температуры окружающей среды. Криоскопическая температура, Охлаждающие среды, холодильные агенты. Охлаждение пищевых продуктов. Тепло- и массообмен при охлаждении пищевых продуктов. Теоретические основы процесса замораживания. Расчет теплоты, отводимой при охлаждении и замораживании.

Тема 13. Классификация массообменных процессов.

Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Расчет основных размеров массообменных аппаратов. Тепломассообменные процессы (сушка, кристаллизация, перегонка и ректификация, растворение, выпечка, обжарка, бланширование, разваривание)

Тема 14. Сорбция.

Теоретические и физические основы сорбционных процессов. Материальный баланс и кинетические закономерности. Основы расчета абсорберов, адсорберов. Процессы разделения однородных смесей. Теоретические основы процессов. Простая перегонка. Ректификация (сложная перегонка). Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов. Расчет ректификационных колонн.

Тема 15. Экстракция.

Экстракция в системе жидкость-жидкость. Экстрагирование в системе твердое тело-жидкость. Массопередача при экстракции. Схемы и расчет процессов экстракции. Кристаллизация. Общие сведения. Статика и кинетика процесса. Условия кристаллизации. Методы кристаллизации. Материальный и тепловой балансы кристаллизации.

Тема 16. Общая характеристика сушки.

Способы обезвоживания, формы связи влаги с материалом. Значение процесса сушки для пищевой промышленности. Статика и кинетика сушки. Основы расчета сушилок. Прессование. Общие сведения. Обезвоживание и брикетирование. Гранулирование и формование. конвективная сушка, контактная сушка, радиационная сушка, диэлектрическая сушка, сублимационная сушка.

Тема 17. Классификация твердых материалов.

Общая характеристика и классификация процессов измельчения (дробление, резание). Физические основы измельчения. Механические процессы, скорость которых определяется законами механики твердых тел.

Измельчение твердых материалов,

перемешивание, сортирование (классификация) сыпучих материалов и

формообразование (прессование, формование, гранулирование, экструзия и др.).

Тема 18. Сортирование.

Разделение по размерам частиц (просеивание), по форме частиц, по скорости осаждения частиц. Магнитная сепарация. Прочие методы разделения (флотация, электростатическая сепарация). Обработка материалов давлением. Фотосепараторы. Калибрование, очистка. Характеристика процессов сортирования: сепарирование, сортировка, калибровка и т.д.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ПК-10	3. Основы гидравлики.
2	Лабораторные работы	ПК-2 , ПК-10	9. Основы теплопередачи.
3	Дискуссия	ПК-2	7. Общие сведения о процессе фильтрации, типы фильтрационных процессов.
	Экзамен	ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-8	
Семестр 5			
	Текущий контроль		
1	Презентация	ПК-12	11. Процесс выпаривания.
2	Письменное домашнее задание	ПК-16 , ПК-5	14. Сорбция.
3	Лабораторные работы	ПК-15	13. Классификация массообменных процессов.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	Экзамен	ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-8	
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Курсовая работа по дисциплине	ПК-8	16. Общая характеристика сушки.
2	Реферат	ПК-5, ПК-3	15. Экстракция.
3	Лабораторные работы	ПК-7, ПК-8	15. Экстракция.
	Экзамен	ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-8	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 6					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	1
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 4

Текущий контроль

1. Письменная работа

Тема 3

Темы домашних заданий.

1. Испарение.
2. Конденсация.
3. Типичные случаи теплообмена в подогревателях и охладителях.
4. Основы расчета теплообменных аппаратов.
5. Подбор теплообменников.
6. Физико-химические основы теории рабочего процесса выпарных установок.
7. Способы выпаривания.
8. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок.
9. Задачи расчета выпарных аппаратов.
10. Расчет одиночного выпарного аппарата.

2. Лабораторные работы

Тема 9

1. Расчет многокорпусной выпарной установки.
2. Глубокое охлаждение.
3. Охлаждение до обыкновенных температур и ниже температуры окружающей среды.
4. Кинетика массопередачи.
5. Материальный баланс массообменных процессов.
6. Основные законы массопередачи.
7. Движущая сила массообменных процессов.
8. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.
9. Теоретические и физические основы сорбционных процессов.

10. Материальный баланс и кинетические закономерности.

3. Дискуссия

Тема 7

1. Режимы фильтрации. 2. Основные закономерности фильтрования с образованием и без образования осадка. 3. Движущая сила и скорость процесса. 4. Уравнения фильтрования. 5. Уравнение фильтрования при постоянной разности давлений. 6. Уравнение фильтрования при постоянной скорости процесса. 7. Уравнение фильтрования при постоянных разности давлении и скорости. 8. Закон Стокса. 9. Зависимость скорости отстаивания от времени. 10. Коагуляция частиц.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация основных процессов пищевых производств.
2. Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов.
3. Кинетические закономерности основных процессов пищевых производств.
4. Определение основных размеров аппаратов.
5. Моделирование и подобие процессов пищевых производств.
6. Виды моделирования.
7. Теория подобия.
8. Теоремы подобия.
9. Критерии подобия.
10. Расчет теплообменных аппаратов с учетом фактора масштабного перехода.
11. Основы гидравлики. Гидростатика.
12. Основное уравнение гидростатики.
13. Приборы для измерения давления.
14. Основы гидродинамики.
15. Гидродинамическое давление.
16. Уравнение неразрывности.
17. Уравнение Бернулли.
18. Расчет простых трубопроводов.
19. Насосы, вентиляторы, компрессоры.
20. Классификация насосов.
21. Устройство и принцип действия поршневых, центробежных, вихревых, шестеренных и винтовых насосов, вентиляторов и компрессоров.
22. Расчет напора, развиваемого насосом.
23. Классификация неоднородных систем.
24. Методы разделения.
25. Кинетика разделения неоднородных систем.
26. Материальный баланс процессов разделения.
27. Осаждение в гравитационном поле (отстаивание).
28. Эффект разделения.
29. Расчет отстойников.
30. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.
31. Классификация центрифуг и принцип действия.
32. Основы расчета центрифуг.
33. Общие сведения о процессе фильтрации, типы фильтрационных процессов.
34. Режимы фильтрации.
35. Основные закономерности фильтрования с образованием и без образования осадка.
36. Движущая сила и скорость процесса.
37. Расчет фильтров.
38. Перемешивание в жидкой среде.
39. Перемешивание сыпучих масс (смешивание).
40. Перемешивание пластических масс.
41. Способы очистки воздуха и промышленных газов.
42. Классификация процессов очистки воздуха и газов.
43. Основы теплопередачи.
44. Основные уравнения теплопередачи.
45. Распределение общего температурного напора.
46. Теплопередача.
47. Конвективный теплообмен (теплоотдача).
48. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителей.
49. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи.
50. Движущая сила тепловых процессов.

51. Основные теплоносители и теплообменные аппараты.

Семестр 5

Текущий контроль

1. Презентация

Тема 11

Презентации на темы:

1. Основы теплопередачи.
2. Нагревание.
3. Процесс выпаривания.
4. Умеренное охлаждение пищевых продуктов.
5. Классификация массообменных процессов.
6. Сорбция.
7. Экстракция.
8. Общая характеристика сушки.
9. Классификация твердых материалов.
10. Сортирование.

2. Письменное домашнее задание

Тема 14

1. Теоретические основы сорбционных процессов.
2. физические основы сорбционных процессов.
3. Материальный баланс.
4. кинетические закономерности.
5. Основы расчета абсорберов.
6. Основы расчета адсорберов.
7. Процессы разделения однородных смесей.
8. Теоретические основы процессов. Простая перегонка.
9. Ректификация (сложная перегонка).
10. Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов.
11. Расчет ректификационных колонн.

3. Лабораторные работы

Тема 13

1. Прессование.
2. Обезвоживание и брикетирование.
3. Гранулирование и формование.
4. Общая характеристика и классификация процессов измельчения (дробление, резание).
5. Физические основы измельчения.
6. Разделение по размерам частиц (просеивание), по форме частиц, по скорости осаждения частиц.
7. Магнитная сепарация.
8. Прочие методы разделения (флотация, электростатическая сепарация).
9. Обработка материалов давлением.
10. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Нагревание.
2. Испарение.
3. Конденсация.
4. Типичные случаи теплообмена в подогревателях и охладителях.
5. Основы расчета теплообменных аппаратов.
6. Подбор теплообменников.
7. Процесс выпаривания.
8. Физико-химические основы теории рабочего процесса выпарных установок.
9. Способы выпаривания.
10. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок.
11. Задачи расчета выпарных аппаратов.
12. Расчет одиночного выпарного аппарата.
13. Расчет многокорпусной выпарной установки.
14. Умеренное охлаждение пищевых продуктов.
15. Глубокое охлаждение.
16. Охлаждение до обыкновенных температур и ниже температуры окружающей среды.
17. Классификация массообменных процессов.
18. Кинетика массопередачи.
19. Материальный баланс массообменных процессов.
20. Основные законы массопередачи.
21. Движущая сила массообменных процессов.
22. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.
23. Сорбция.
24. Теоретические и физические основы сорбционных процессов.

25. Материальный баланс и кинетические закономерности.
26. Основы расчета абсорберов, адсорберов.
27. Процессы разделения однородных смесей.
28. Теоретические основы процессов.
29. Простая перегонка.
30. Ректификация (сложная перегонка).
31. Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов.
32. Расчет ректификационных колонн.

Семестр 6

Текущий контроль

1. Курсовая работа по дисциплине

Тема 16

1. Расчёт трехкорпусной выпарной установки по производству эмульгаторов.
2. Расчёт трехкорпусной выпарной установки по производству соль с пониженным содержанием натрия.
3. Расчёт трехкорпусной выпарной установки по производству регуляторов кислотности.
4. Расчёт трехкорпусной выпарной установки по производству гидроскида калия.
5. Расчёт трехкорпусной выпарной установки по производству загустителей.
6. Расчёт трехкорпусной выпарной установки по производству нитрата аммония.
7. Расчёт трехкорпусной выпарной установки по производству пищевой поваренной соли.
8. Расчёт трехкорпусной выпарной установки по производству соды.
9. Расчет ректификационной колонны с колпачковыми тарелками непрерывного действия.
10. Расчет ректификационной колонны с колпачковыми тарелками периодического действия.
11. Расчет аппарата мокрой очистки газа от пыли.
12. Расчёт фильтровальной установки для пищевой суспензии.
13. Расчёт пищевого насоса для гидротранспортирования.
14. Расчёт пищевого вентилятора для аэротранспортирования.
15. Расчёт кожухотрубного теплообменного аппарата.
16. Расчёт теплообменного аппарата типа ?труба в трубе?
17. Расчёт пластинчатого теплообменного аппарата.
18. Расчёт спирального теплообменного аппарата.
19. Расчёт блочного графитового теплообменника.
20. Расчёт пластинчатого конденсатора.
21. Расчёт кожухотрубного испарителя.
22. Расчёт кожухотрубного конденсатора.
23. Расчёт адсорбера с неподвижным слоем твердой фазы.
24. Расчёт абсорбционной установки.
25. Расчёт экстракционной установки.
26. Расчёт адсорбционной установки.
27. Расчёт ионнообменной установки.
28. Расчёт сушильной установки.
29. Расчёт кристаллизационной установки
30. Расчёт установки мембранного разделения.
31. Расчёт холодильных установок.

2. Реферат

Тема 15

Темы рефератов:

1. Основы расчета абсорберов, адсорберов.
2. Процессы разделения однородных смесей.
3. Теоретические основы процессов.
4. Простая перегонка.
5. Ректификация (сложная перегонка).
6. Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов.
7. Расчет ректификационных колонн.
8. Экстракция в системе жидкость-жидкость.
9. Экстрагирование в системе твердое тело-жидкость.
10. Массопередача при экстракции.

3. Лабораторные работы

Тема 15

1. Схемы и расчет процессов экстракции.
2. Кристаллизация.

3. Статика и кинетика процесса.
4. Условия кристаллизации.
5. Методы кристаллизации.
6. Материальный и тепловой балансы кристаллизации.
7. Способы обезвоживания, формы связи влаги с материалом.
8. Значение процесса сушки для пищевой промышленности.
9. Статика и кинетика сушки.
10. Основы расчета сушилок.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Экстракция.
2. Экстракция в системе жидкость-жидкость.
3. Экстрагирование в системе твердое тело-жидкость.
4. Массопередача при экстракции.
5. Схемы и расчет процессов экстракции.
6. Кристаллизация.
7. Общие сведения.
8. Статика и кинетика процесса.
9. Условия кристаллизации.
10. Методы кристаллизации.
11. Материальный и тепловой балансы кристаллизации.
12. Общая характеристика сушки.
13. Способы обезвоживания, формы связи влаги с материалом.
14. Значение процесса сушки для пищевой промышленности.
15. Статика и кинетика сушки.
16. Основы расчета сушилок.
17. Прессование. Общие сведения.
18. Обезвоживание и брикетирование.
19. Гранулирование и формование.
20. Классификация твердых материалов.
21. Общая характеристика и классификация процессов измельчения (дробление, резание).
22. Физические основы измельчения.
23. Сортирование.
24. Разделение по размерам частиц (просеивание), по форме частиц, по скорости осаждения частиц.
25. Магнитная сепарация.
26. Прочие методы разделения (флотация, электростатическая сепарация).
27. Обработка материалов давлением.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	15
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	20
Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержится вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 5			
Текущий контроль			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	3	25
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 6			
Текущий контроль			
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	1	40

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	5
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	3	5
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять полученные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермьяков. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. - 212 с. - ISBN 978-5-9596-0958-0. <http://znanium.com/bookread2.php?book=514571>.
2. Процессы и аппараты пищевых производств/Жуков В.И. - Новосибир.: НГТУ, 2013. - 188 с.: ISBN 978-5-7782-2403-2 <http://znanium.com/bookread2.php?book=546590>.
3. Технологии пищевых производств в вопросах и ответах (общая и специальная технология) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин. - Пенза: ПГТА, 2009. - 98 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=494735>

7.2. Дополнительная литература:

1. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли: Учебник / К.Я.Гайворонский, Н.Г.Щеглов - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 480 с.: 60x90 1/16. - (ПрофОбр). (п) ISBN 978-5-8199-0501-2 <http://znanium.com/bookread2.php?book=402625>.
2. Технологическое оборудование, оснастка и основы проектирования упаковочных производств: Учебное пособие / Веселов А.И., Веселова И.А. - М.:ИНФРА-М Издательский Дом, 2017. - 262 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-004406-4 <http://znanium.com/bookread2.php?book=558049>.
3. Технология и техника переработки молока: Учебное пособие/Бредихин С.А., 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 443 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010051-7 <http://znanium.com/bookread2.php?book=46832>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
 ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) - <http://znanium.com/>
 ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий студент должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений,

разрешения спорных ситуаций.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: - постановка проблемы; - варианты решения; - аргументы в пользу тех или иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru
лабораторные работы	В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить учебно-методические материалы и, при необходимости, основную и дополнительную литературу. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением конспекта теоретической части работы. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студента обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Самостоятельная работа студента включает в себя следующие формы работ: - изучение лекционного материала, предусматривающие проработку конспекта лекций и учебной литературы; - поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, выдаваемых на практических занятиях; - изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к контрольной работе; - подготовка к зачету или экзамену; - написание реферата или подготовка презентации по заданной проблеме.
дискуссия	Дискуссия предназначена для целенаправленного обсуждения конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Для проведения дискуссии необходимо: 1. Выбрать тему дискуссии, ее может предложить как преподаватель, так и студенты. 2. Выделить проблематику. Обозначить основные спорные вопросы. 3. Рассмотреть, исторические и современные подходы по выбранной теме. 4. Подобрать литературу. 5. Выписать тезисы. 6. Проанализировать материал и определить свою точку зрения по данной проблематике. 6. В конце диспута всегда делается вывод и анализируется сколько человек остались верны своим позициям, кто изменил свое мнение.
письменная работа	Методические рекомендации по подготовке письменной работы по дисциплине. 1. Продумайте цель своей работы, в общих чертах определите ее содержание, набросайте предварительный план. 2. Составьте список литературы (как правило, при разработке используется не менее 5 различных источников), которую следует прочитать/ 3. Разработайте, как можно более подробный план и возле всех пунктов и подпунктов укажите, из какой книги или статьи следует взять необходимый материал. 4. Во вступлении к работе раскройте значение темы, определите цель реферата. 5. Последовательно раскройте все предусмотренные планом вопросы, обосновывайте, разъясняйте основные положения, подкрепляйте их конкретными примерами и фактами. 6. Проявляйте свое личное отношение: отразите в работе собственные мысли и чувства. 7. Пишите грамотно, точно; разделяйте текст на абзацы; не допускайте повторений; кратко формулируйте выводы. 8. В конце работы сделайте обобщающий вывод. 9. Подготовьте публичное выступление.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	В ходе подготовки к экзамену обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для экзамена содержится в данных учебно-методических указаниях. В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену. При подготовке к экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на экзамене.
письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий
презентация	Перед созданием презентации необходимо четко определиться с целью, создаваемой презентации, построить вступление и сформулировать заключение, придерживаться основных этапов и рекомендуемых принципов ее создания. Основные этапы работы над компьютерной презентацией: 1 Спланируйте общий вид презентации по выбранной теме, опираясь на собственные разработки и рекомендации преподавателя. 2 Распределите материал по слайдам. 3 Отредактируйте и оформите слайды. 4 Задайте единообразный анимационный эффект для демонстрации презентации. 5 Распечатайте презентацию. 6 Прогоните готовый вариант перед демонстрацией с целью выявления ошибок. 7 Доработайте презентацию, если возникла необходимость.
курсовая работа по дисциплине	При выполнении курсовой работы необходимо руководствоваться консультациями преподавателя. Обязательно использовать выполнение письменных работ, конспекты лекций и практические занятия. При выполнении курсовой работы обязательно соответствие заданию расчетов и графического материала в виде листов чертежей формата А1 в соответствии с ЕСКД. Защита курсовой работы проходит индивидуально комиссии из преподавателя дисциплины и других, назначаемых распоряжением по кафедре.
реферат	Реферат может быть только индивидуальным. При подготовке к реферату может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям). Для подготовки к реферату рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Процессы и аппараты пищевых производств" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Процессы и аппараты пищевых производств" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" и профилю подготовки Машины и аппараты пищевых производств .