

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

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: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Башмаков Д.А. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), DABashmakov@kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), 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-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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 (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.6 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
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 (модуля)

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.

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.

Тема 5. Классификация неоднородных систем.

Методы разделения. Кинетика разделения неоднородных систем. Материальный баланс процессов разделения. Осаждение в гравитационном поле (отстаивание). Эффект разделения. Расчет отстойников.

Тема 6. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

Классификация центрифуг и принцип действия. Основы расчета центрифуг.

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. Расчет фильтров.

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.

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.

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.

Тема 12. Умеренное охлаждение пищевых продуктов.

Глубокое охлаждение. Охлаждение до обыкновенных температур и ниже температуры окружающей среды.

Тема 13. Классификация массообменных процессов.

Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.

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.

Тема 17. Классификация твердых материалов.

Общая характеристика и классификация процессов измельчения (дробление, резание). Физические основы измельчения.

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.

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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

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-5, ПК-3, ПК-2, ПК-16, ПК-15, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-10	1. Введение. 2. Классификация основных процессов пищевых производств. 3. Основы гидравлики. 4. Насосы, вентиляторы, компрессоры. 5. Классификация неоднородных систем. 6. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил. 7. Общие сведения о процессе фильтрации, типы фильтрационных процессов. 8. Перемешивание в жидкой среде. 9. Основы теплопередачи.
	Экзамен	ПК-10, ПК-16, ПК-7, ПК-8	
Семестр 5			
	Текущий контроль		
1	Презентация	ПК-8, ПК-7, ПК-5, ПК-3, ПК-2, ПК-16, ПК-15, ПК-12, ПК-10	10. Нагревание. 11. Процесс выпаривания. 12. Умеренное охлаждение пищевых продуктов. 13. Классификация массообменных процессов. 14. Сорбция.
	Экзамен	ПК-10, ПК-16, ПК-7, ПК-8	
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Курсовая работа по дисциплине	ПК-8, ПК-7, ПК-5, ПК-3, ПК-2, ПК-16, ПК-15, ПК-12, ПК-10	15. Экстракция. 16. Общая характеристика сушки. 17. Классификация твердых материалов. 18. Сортирование.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Реферат	ПК-8, ПК-7, ПК-5, ПК-3, ПК-2, ПК-16, ПК-15, ПК-12, ПК-10	15. Экстракция. 16. Общая характеристика сушки. 17. Классификация твердых материалов. 18. Сортирование.
	Экзамен	ПК-10, ПК-16, 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. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
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					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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. Используемые 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. Используемые источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	1
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

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

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

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.
11. Расчет многокорпусной выпарной установки.
12. Глубокое охлаждение.
13. Охлаждение до обыкновенных температур и ниже температуры окружающей среды.
14. Кинетика массопередачи.
15. Материальный баланс массообменных процессов.
16. Основные законы массопередачи.
17. Движущая сила массообменных процессов.
18. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.
19. Теоретические и физические основы сорбционных процессов.
20. Материальный баланс и кинетические закономерности.

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

Темы 10, 11, 12, 13, 14

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.

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

Темы 15, 16, 17, 18

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

Темы 15, 16, 17, 18

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.
11. Схемы и расчет процессов экстракции.
12. Кристаллизация.
13. Статика и кинетика процесса.
14. Условия кристаллизации.
15. Методы кристаллизации.
16. Материальный и тепловой балансы кристаллизации.
17. Способы обезвоживания, формы связи влаги с материалом.
18. Значение процесса сушки для пищевой промышленности.
19. Статика и кинетика сушки.
20. Основы расчета сушилок.
21. Прессование.
22. Обезвоживание и брикетирование.
23. Гранулирование и формование.
24. Общая характеристика и классификация процессов измельчения (дробление, резание).
25. Физические основы измельчения.
26. Разделение по размерам частиц (просеивание), по форме частиц, по скорости осаждения частиц.
27. Магнитная сепарация.
28. Прочие методы разделения (флотация, электростатическая сепарация).
29. Обработка материалов давлением.

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			
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	50
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 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	50
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			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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
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	10
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

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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 авторами 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.
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 повторов; кратко формулируйте выводы. 8. В конце работы сделайте обобщающий вывод. 9. Подготовьте публичное выступление.
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.

Вид работ	Методические рекомендации
презентация	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>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.</p>
реферат	<p>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.</p>

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

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".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.6 Процессы и аппараты пищевых производств

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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: 2017

Основная литература:

1. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. - 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>

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>.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.6 Процессы и аппараты пищевых производств

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.