

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**

### Проектирование аппаратов и процессов

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: магистр

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
ОПК-1	способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
ОПК-4	способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии
ПК-20	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
ПК-23	способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения
ПК-24	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений
ПК-26	готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства.

Должен уметь:

осуществлять экспертизу технической документации.

Должен владеть:

навыками обработки информации из различных источников с использованием современных информационных технологий, умеет применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа.

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.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 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	3	0	0	18
2.	Тема 2. Теплообменные аппараты и основы теплопередачи.	4	3	4	4	18
3.	Тема 3. Выпаривание и выпарные аппараты.	4	3	4	4	18
4.	Тема 4. Сушка и сушильные установки	4	3	4	4	18
	Итого		12	12	12	72

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Введение

Исторические аспекты, перспективы развития и совершенствования пищевого оборудования. Значение дисциплины в свете задач по социально - экономическому и техническому развитию пищевой промышленности. Расчеты и проектирование в практической деятельности магистра. Содержание дисциплины и ее связь с общенаучными и профессиональными дисциплинами.

##### Тема 2. Теплообменные аппараты и 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. Методика проектного расчета трубного теплообменника. Методика проектного расчета простого пластинчатого теплообменника.

##### Тема 3. Выпаривание и выпарные аппараты.

Процесс выпаривания. Физико-химические основы теории рабочего процесса выпарных установок. Способы выпаривания. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок. Задачи расчета выпарных аппаратов. Методика проектного расчета однокорпусного выпарного аппарата. Методика проектного расчета многокорпусной выпарной установки.

##### Тема 4. Сушка и сушильные установки

Общие сведения. Классификация массообменных процессов. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Общая характеристика сушки. Способы обезвоживания, формы связи влаги с материалом. Значение процесса сушки для пищевой промышленности. Статика и кинетика сушки. Методика проектного расчета распылительной сушильной установки. Методика проектного расчета барабанной сушильной установки.

### 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
<b>Семестр 4</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Презентация	ПК-26 , ПК-24 , ПК-23 , ПК-20 , ОПК-4 , ОПК-1	1. Введение 2. Теплообменные аппараты и основы теплопередачи. 3. Выпаривание и выпарные аппараты. 4. Сушка и сушильные установки
	<i>Экзамен</i>	ОПК-1, ОПК-4, ПК-20, ПК-23, ПК-24, ПК-26	

### 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.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	
<b>Экзамен</b>	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 учебного-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. Презентация**

Темы 1, 2, 3, 4

Презентации по темам:

Тема 1. Введение.

1. Исторические аспекты пищевого оборудования.
2. Перспективы развития пищевого оборудования.
3. Совершенствования пищевого оборудования.
4. Значение дисциплины в свете задач по социально - экономическому и техническому развитию пищевой промышленности.
5. Расчеты и проектирование оборудования пищевой промышленности в практической деятельности.

Тема 2. Теплообменные аппараты и основы теплопередачи.

1. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи.
2. Движущая сила тепловых процессов.
3. Основные теплоносители и теплообменные аппараты.
4. Методика проектного расчета трубного теплообменника.
5. Методика проектного расчета простого пластинчатого теплообменника.

Тема 3. Выпаривание и выпарные аппараты.

1. Процесс выпаривания.
2. Физико-химические основы теории рабочего процесса выпарных установок.
3. Способы выпаривания.
4. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок.
5. Задачи расчета выпарных аппаратов.

Тема 4. Сушка и сушильные установки.

1. Общая характеристика сушки.
2. Способы обезвоживания, формы связи влаги с материалом.

3. Значение процесса сушки для пищевой промышленности.
4. Статика и кинетика сушки.
5. Методика проектного расчета распылительной сушильной установки.
6. Методика проектного расчета барабанной сушильной установки.

#### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Исторические аспекты пищевого оборудования.
2. Перспективы развития пищевого оборудования.
3. Совершенствования пищевого оборудования.
4. Значение дисциплины в свете задач по социально - экономическому развитию пищевой промышленности.
5. Значение дисциплины в свете задач по техническому развитию пищевой промышленности.
6. Расчеты в практической деятельности магистра.
7. Проектирование в практической деятельности магистра.
8. Содержание дисциплины и ее связь с общенаучными и профессиональными дисциплинами.
9. Основные уравнения теплопередачи.
10. Распределение общего температурного напора.
11. Теплопередача.
12. Конвективный теплообмен (теплоотдача).
13. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителей.
14. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи.
15. Движущая сила тепловых процессов.
16. Основные теплоносители.
17. Теплообменные аппараты.
18. Методика проектного расчета трубного теплообменника.
19. Методика проектного расчета простого пластинчатого теплообменника.
20. Процесс выпаривания.
21. Физико-химические основы теории рабочего процесса выпарных установок.
22. Способы выпаривания.
23. Тепловой расчет выпарных аппаратов.
24. Тепловой расчет выпарных установок.
25. Задачи расчета выпарных аппаратов.
26. Методика проектного расчета однокорпусного выпарного аппарата.
27. Методика проектного расчета многокорпусной выпарной установки.
28. Общие сведения.
29. Классификация массообменных процессов.
30. Кинетика массопередачи.
31. Материальный баланс массообменных процессов.
32. Основные законы массопередачи.
33. Движущая сила массообменных процессов.
34. Общая характеристика сушки.
35. Способы обезвоживания.
36. Формы связи влаги с материалом.
37. Значение процесса сушки для пищевой промышленности.
38. Статика сушки.
39. Кинетика сушки.
40. Методика проектного расчета распылительной сушильной установки.
41. Методика проектного расчета барабанной сушильной установки.
42. Проведение расчёта системы охлаждения.
43. Обеспечение необходимой производительности.
44. Тепловой и материальный баланс.
45. Обеспечение температурного режима работы аппарата.
46. Время работы аппарата.
47. Расчет необходимой мощности.
48. Расчёт тепловых потерь.
49. Минимизация тепловых потерь.
50. Прочностной расчет установки.
51. Износ подвижных частей установки.
52. Возможные конструкции установок для реализации технологического процесса производства.

#### 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
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	50
<b>Экзамен</b>	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 дается 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)



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>.

При подготовке к практическим занятиям может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

При подготовке к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений.

Непосредственно выполнению лабораторной работы предшествует краткий опрос студентов преподавателем для выявления их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции:

- подготовка оборудования и приборов, сборка схемы;
- воспроизведение изучаемого явления (процесса);
- измерение физических величин, определение параметров и характеристик;
- анализ, обработка данных и обобщение результатов.

При подготовке к презентации может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных и практических занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержатся 2 вопроса.

#### **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.

#### **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 15.04.02 "Технологические машины и оборудование" и магистерской программе "Машины и аппараты пищевых производств".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.1 Проектирование аппаратов и процессов

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Оборудование перерабатывающих производств: Учебник / Курочкин А.А., Шабурова Г.В., Зимняков В.М. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 363 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010779-0. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502137>
2. Хозяев И. А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств [Текст] : учебное пособие / И. А. Хозяев .? Санкт-Петербург : Лань, 2011 . 272 с. : ил., табл., схемы. ([Учебники для вузов. Специальная литература]). В пер. Библиогр.: с. 267-268. ? ISBN 978-5-8114-1146-7 : 552-09
3. Проектирование оборудования пищевых производств. Часть 1. Циклически работающие машины/Керженцев В.А. - Новосиб.: НГТУ, 2011. - 63 с.: ISBN 978-5-7782-1868-0 (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546496>)
4. Проектирование оборудования пищевых производств. Часть 2. Ациклически работающие машины/Керженцев В.А. - Новосиб.: НГТУ, 2012. - 78 с.: ISBN 978-5-7782-2096-6 (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=547814>)

**Дополнительная литература:**

1. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст] : учебник / А. Н. Остриков [и др.]. - Санкт-Петербург : Изд-во РАПП, 2009. - 408 с. : ил. - Библиогр.: с. 405-407. - Рек. УМО. - В пер. - ISBN 978-5-91541-005-2. (22 экз)
2. Плаксин Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебник для вузов / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : КолосС, 2007. 760 с : ил. (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). Гриф МО. В пер . Библиогр.: с.750 . ISBN 978-5-9532-0581-8 : 468-82.
3. Могильный М. П. Оборудование предприятий общественного питания [Текст] : тепловое оборудование: учебное пособие / М. П. Могильный, Т. В. Калашнова, А. Ю. Баласанян ; под ред. М. П. Могильного. Москва: Академия, 2004. 192 с: ил. (Высшее профессиональное образование). Рек. УМО. В пер. Библиогр.: с. 188-189. ISBN 5-7695-1367-5 : 114-18.
4. Большаков С. А. Холодильная техника и технология продуктов питания [Текст] : учебник для вузов / С. А. Большаков. Москва : Академия, 2003. 304 с: ил. (Высшее образование). Прил.: с.277-299. Рек. УМО. В пер. Библиогр.: с. 300-301. ISBN 5-7695-1229-6 : 121-22.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.1 Проектирование аппаратов и процессов

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

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: магистр

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.