

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

### Основы сушильной техники и технологии

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:

| <b>Шифр компетенции</b> | <b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>  |
|-------------------------|---|
| 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:

- теоретические основы сушки, варианты сушильных процессов, конструкции сушильных установок;
- характеристики сырья как объекта сушки, химический состав сырья, технологические требования к сырью для сушки;
- подготовку сырья к сушке: мойка сырья, сортировка, инспекция и калибрование сырья, очистка сырья от кожицы и несъедобных частей, резка сырья, бланширование сырья, химическая обработка сырья;
- обработку сырья после сушки: измельчение, сортировку по размеру и плотности, отделение металлических примесей и контроль, сортировку по цвету, упаковку;
- технологию сушки отдельных видов сырья растительного и животного происхождения.

Должен уметь:

- на практике применять полученные знания для теоретических расчетов сушильных аппаратов и экспериментальных исследований процессов сушки различного пищевого сырья;
- выполнять основные расчеты и составлять необходимую технологическую документацию процессов сушки и сушильных установок;
- проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных процессов сушки;
- определять оптимальные технологические параметры процесса сушки различных видов сырья.

Должен владеть:

- теоретическими основами, связанными с подготовкой сырья к сушке, процессами сушки и обработкой сырья после сушки;
- методами расчетов сушильных аппаратов;
- основными технологиями сушки отдельных видов сырья, используемого в пищевой промышленности.

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.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 46 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 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. Теоретические основы сушки.  | 2       | 2  | 0                    | 6                   | 9                      |
| 2. | Тема 2. Характеристика сырья как объекта су-шильного производства.                         | 2       | 1  | 0                    | 0                   | 9                      |
| 3. | Тема 3. Особенности подготовки сырья к сушке.  | 2       | 1  | 0                    | 0                   | 9                      |
| 4. | Тема 4. Методы и способы сушки плодов и овощей.  | 2       | 2  | 0                    | 6                   | 9                      |
| 5. | Тема 5. Влияние технологического процесса сушки на качество обезвоженных пищевых продуктов | 2       | 2  | 0                    | 6                   | 10                     |
|    | Итого  |         | 8  | 0                    | 18                  | 46                     |

### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Теоретические основы сушки.

Основные понятия и термины. Значение влажностного состояния материала. Механизм сушки. Перенос влаги внутри материала. Перенос водорастворимых веществ. Деформация в процессе сушки. Способы сушки. Конвективная сушка.

#### Тема 2. Характеристика сырья как объекта су-шильного производства.

Сушка овощей. Производство сушеных овощей и картофеля. Сушка моркови. Сушка столовой свеклы. Сушка белых кореньев петрушки, сельдерея, пастернака. Сушеная белокочанная капу-ста. Сушка репчатого лука. Производство лукового порошка. Производство дробленого лука. Сушка зелени и пряных культур. Сушка зеленого горошка.

#### Тема 3. Особенности подготовки сырья к сушке.

Производство сухих продуктов картофельного пюре. Сухое картофельное пюре. Хлопья. Крупка. Полуфабрикат картофельных крекеров.

#### Тема 4. Методы и способы сушки плодов и овощей.

Сушка плодового сырья. Сушка яблок и груш (семечковых). Сушка вишни и черешни. Сушка абрикосов и персиков. Сушка слив. Сушка винограда. Сушка ягод. Сушка плодов. Солнечная сушка винограда. Сушка абрикосов и персиков. Заводская обработка сухофруктов солнечной сушки. Искусственная сушка плодов. Обработка сушеной продукции. Сортировка по качеству. Брикетирование. Упаковка. Сублимационная сушка.

#### Тема 5. Влияние технологического процесса сушки на качество обезвоженных пищевых продуктов

Изменение биологических свойств плодов и овощей в процессе сушки. Изменение физических свойств плодов и овощей в процессе сушки. Усадка. Перегрев и побурение. Перенос веществ. Затвердевание. Нарушение регидратационной способности продукта. Потери летучих веществ. Кулинарные и пищевые свойства сушеных овощей и фруктов.

### 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 2</b> |                         |  |  |
|                  | <b>Текущий контроль</b> |  |  |
| 1                | Презентация             | ПК-26, ПК-24, ПК-23, ПК-20, ОПК-4, ОПК-1 | 1. Теоретические основы сушки.<br>2. Характеристика сырья как объекта су-шильного производства.<br>3. Особенности подготовки сырья к сушке.<br>4. Методы и способы сушки плодов и овощей.<br>5. Влияние технологического процесса сушки на качество обезвоженных пищевых продуктов |
|                  | <b>Экзамен</b>          | 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 2</b>        |                     |        |        |       |      |
| <b>Текущий контроль</b> |                     |        |        |       |      |

| 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. 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    |
| 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 2**

**Текущий контроль**

**1. Презентация**

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Темы для презентационных работ:

Тема 1. Теоретические основы сушки.

1. Значение влажностного состояния материала.
2. Механизм сушки. Перенос влаги внутри материала.
3. Перенос водорастворимых веществ.

4. Деформация в процессе сушки.

5. Способы сушки.

6. Конвективная сушка.

Тема 2. Характеристика сырья как объекта сушильного производства.

1. Сушка овощей.

2. Производство сушеных овощей и картофеля.

3. Сушка моркови.

4. Сушка столовой свеклы.

5. Сушка белых корней петрушки, сельдерея, пастернака. Сушеная белокочанная капуста.

6. Сушка репчатого лука.

Тема 3. Особенности подготовки сырья к сушке.

1. Производство сухих продуктов картофельного пюре.

2. Сухое картофельное пюре.

3. Хлопья.

4. Крупка.

5. Полуфабрикат картофельных крекеров.

Тема 4. Методы и способы сушки плодов и овощей.

1. Сушка плодового сырья.

2. Сушка яблок и груш (семечковых).

3. Сушка вишни и черешни.

4. Сушка абрикосов и персиков.

5. Сушка слив.

6. Сушка винограда.

7. Сушка ягод.

8. Сушка плодов.

Тема 5. Влияние технологического процесса сушки на качество обезвоженных пищевых продуктов.

1. Изменение биологических свойств плодов и овощей в процессе сушки.

2. Изменение физических свойств плодов и овощей в процессе сушки.

3. Усадка. Перегрев и побурение.

4. Перенос веществ.

5. Затвердевание.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Опишите и начертите технологическую схему производства сушеных яблок с использованием конвейерных установок.

2. Какие требования предъявляются к качеству исходного сырья и готовой продукции.

3. Начертите и опишите технологическую линию производства яблочного порошка. Какие требования к его упаковке и условиям хранения.

4. Опишите технологию получения и начертите схему производства сушеных слив, с использованием конвейерных сушильных установок. Какие требования предъявляются к качеству исходного сырья и готовой продукции.

5. Опишите технологию солнечной сушки абрикосов, их последующую обработку, требования к качеству высушенных абрикосов.

6. Сублимационный метод сушки, его преимущества и недостатки. Стадии сублимационной сушки.

7. Промышленная сублимационная установка ее схема, принцип работы, устройство и условия эксплуатации.

8. Технология производства плодовых и овощных порошков.

9. Сушка инфракрасными лучами, схема установки, ее преимущества и недостатки, применение в пищевой технологии.

10. Сушка в псевдооживленном слое, устройство и принцип работы сушилки, ее преимущества и недостатки, применение в пищевой технологии.

11. Технологические особенности сушки в электрическом поле высокой и сверхвысокой частоты, схема установки, ее преимущества и недостатки.

12. Технология производства сухих завтраков методом экструзии (кукурузные палочки).

13. Технология производства хлопьев из зерна злаковых культур.

14. Опишите технологию сухих порошкообразных супов для детского и диетического питания. Способ получения овощных порошков для этих супов.

15. Технология получения обезвоженных смесей для детского и диетического питания.

16. Технология получения производства крупяных брикетированных пищевых концентратов и расфасованных насыпью.

17. Начертите и опишите технологическую линию производства пищевых пюреобразных концентратов из зернобобовых.

18. Опишите технологические схемы производства сушеного мяса тепловым и сублимационным методом, их преимущества и недостатки.

19. Опишите технологию пищевых концентратов первых и вторых блюд из крупяного сырья и зернобобовых.
20. Какое сырье растительного и животного происхождения используется в производстве пищевых концентратов.
21. Опишите технологию производства сушеного картофеля с применением механического способа очистки.
22. Опишите технологию получения белокачанной капусты, какие типы сушилок при этом используются
23. Опишите технологическую линию получения сушеного картофеля с применением пароводотермического способа подготовки.
24. Как получают картофельную крупу, опишите режимы технологических операций.
25. Опишите технологию производства картофельных хлопьев.
26. Как получают сухой лук, опишите режимы технологического процесса.
27. Начертите технологическую линию хрустящего картофеля в ломтиках и опишите ее.
28. Опишите технологию производства овощных смесей.
29. Начертите и опишите схему производства овощных порошков, укажите режимы технологического процесса.
30. Опишите технологию производства сушеной зелени и пряных растений, укажите режимы технологического процесса.
31. Опишите производство сушеных белых кореньев и укажите режимы технологического процесса.
32. Опишите технологию сушеной моркови и укажите режимы технологического процесса.
33. Опишите технологию сушеной свеклы и укажите режимы технологического процесса.
34. Методы подготовки плодового и овощного сырья к процессу сушки.
35. Каким физико-химическим изменениям в растительном сырье приводит процесс бланширования.
36. Какие типы бланширователей применяются при обработке плодов и овощей, укажите особенности их работы.
37. Сульфитация плодов и овощей, ее способы, какое оборудование применяется.
38. Методы очистки плодового и овощного сырья, применяемое оборудование.
39. Какое сырье используется в пищеконцентратном производстве, подготовка его к сушке.
40. Классификация форм связи влаги с материалом.
41. Способы получения быстро восстанавливаемых сушеных овощей и картофеля
42. Опишите технологию сушки чеснока.
43. Опишите технологию сушки баклажана.
44. Опишите технологию сушки тыквы.
45. Опишите технологию сушки цветной капусты.
46. Опишите технологию сушки груш.
47. Опишите технологию сушки вишни и черешни.
48. Опишите технологию сушки винограда.
49. Сортировка сушеных овощей и фруктов.
50. Брикетирование сушеных овощей и фруктов.

#### 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 2</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 сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач. | 1    | 50                |

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

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 семинарах и практических занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержится 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.

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

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.5 Основы сушильной техники и технологии

**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. Процессы и аппараты пищевых производств/Жуков В.И. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 188 с.: ISBN 978-5-7782-2403-2. <http://znanium.com/bookread2.php?book=546590>.
2. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технологии получения и переработки растительного сырья/Меняйло Л.Н., Батурина И.А., Веретнова О.Ю. и др. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 212 с.: ISBN 978-5-7638-3151-1. <http://znanium.com/bookread2.php?book=550153>.
3. 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=550153>.

**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 .? Рек. УМО .? В пер .? Библиогр.: с. 405-407 .? ISBN 978-5-91541-005-2 : 578-08.
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.ДВ.5 Основы сушильной техники и технологии

**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.